ASSOCIATION POUR L'ÉTUDE DE LA PALÉONTOLOGIE
ET DE LA STRATIGRAPHIE HOUILLÈRES

PUBLICATION N° 31

Contribution à l'étude biométrique des *Lioestheriidæ* du Westphalien supérieur

PAR

ELISABETH DEFRISE-GUSSENHOVEN ET ANDRÉ PASTIELS
Licenciée en Sciences mathématiques. Docteur en Sciences naturelles.

Publ. Ass. Étud. Paléont. Strat. Houill.	Bruxelles	1957	N° 31	71 p.	20 pl.

AVIS

Ouvrage édité et distribué par l'Association pour l'Etude de la Paléontologie et de la Stratigraphie Houillères, rue Vautier, 31, Bruxelles.

JUIN 1957.

BERICHT

Verhandeling uitgegeven en uitgedeeld door de Vereniging voor de Studie der Paleontologie en der Stratigraphie van de Steenkolenformatie, Vautierstraat, 31, Brussel.

JUNI 1957.

NOTICE

Publication printed and distributed by the Association for the Study of the Palaeontology and the Stratigraphy of the Coal Measures. Vautier street, 31, Brussels.

JUNE 1957.

PUBLICATIONS ANTÉRIEURES

1. — CH. ANCION, W. VAN LECKWYCK, F. DEMANET, A. PASTIELS et Y. WILLIÈRE, *Etude du Namurien et du Westphalien inférieur du Bassin de Huy recoupés par la galerie de Java* (Couthuin, Belgique), in-4° 1947
2. — CH. DELEERS et A. PASTIELS, *Etude biométrique des Anthraconauta du Houiller de la Belgique* (Première partie), in-4° 1947
3. — CH. ANCION, J. DAUTREBANDE, W. VAN LECKWYCK, A. PASTIELS et Y. WILLIÈRE, *Etude géologique du Bassin houiller de Liège. La concession de Marihaye*, in-4° 1948
4. — W. VAN LECKWYCK, M. SNEL, A. PASTIELS et Y. WILLIÈRE, *Etude du Gisement houiller de la Campine. Contribution à l'Etude stratigraphique et paléontologique du Westphalien B inférieur : La zone d'Asch*, in-4° 1949
5. — H. CHAUDOIR, M. SNEL, A. PASTIELS et Y. WILLIÈRE, *Etude du Gisement houiller de la Campine. Contribution à l'Etude stratigraphique et paléontologique du Westphalien B supérieur : La zone d'Eikenberg*, in-4° 1950
6. — H. CHAUDOIR, CH. ANCION, A. PASTIELS et Y. WILLIÈRE, *Etude géologique du Bassin houiller de Liège. Le Massif de Herve. Région orientale*, in-4° 1950
7. — A. PASTIELS, *Etude du Gisement houiller de la Campine. Contribution à l'étude stratigraphique et paléontologique du Westphalien B. Quelques éléments de la faune non marine*, in-4° 1951

(Suite à la page 3 de la couverture.)

ASSOCIATION POUR L'ÉTUDE DE LA PALÉONTOLOGIE
ET DE LA STRATIGRAPHIE HOUILLÈRES

PUBLICATION N° 31

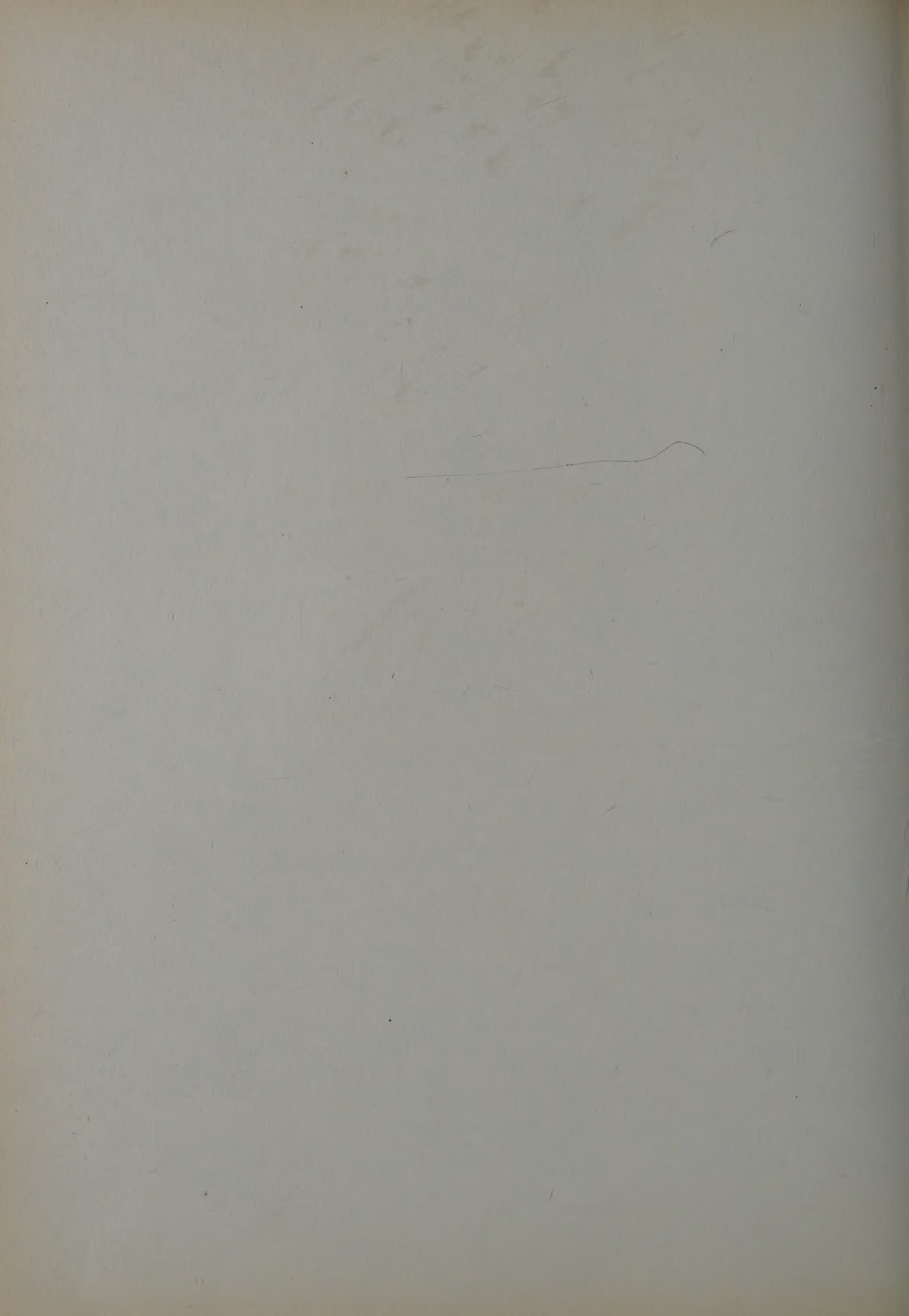
Contribution à l'étude biométrique des *Lioestheriidæ* du Westphalien supérieur

PAR

Elisabeth DEFRISE-GUSSENHOVEN et André PASTIELS

[illegible] [illegible]

Publ. Ass. Etud. Paléont.	Bruxelles	1957	N° 31	[illegible]	[illegible]



ASSOCIATION POUR L'ÉTUDE DE LA PALÉONTOLOGIE
ET DE LA STRATIGRAPHIE HOUILLÈRES

PUBLICATION N° 31

Contribution à l'étude biométrique des *Lioestheriidæ* du Westphalien supérieur

PAR

ELISABETH DEFRISE-GUSSENHOVEN ET ANDRÉ PASTIELS

Licenciée en Sciences mathématiques. Docteur en Sciences naturelles.

Publ. Ass. Étud. Paléont.	Bruxelles	1957	N° 31	71 p.	20 pl.

TABLE DES MATIÈRES

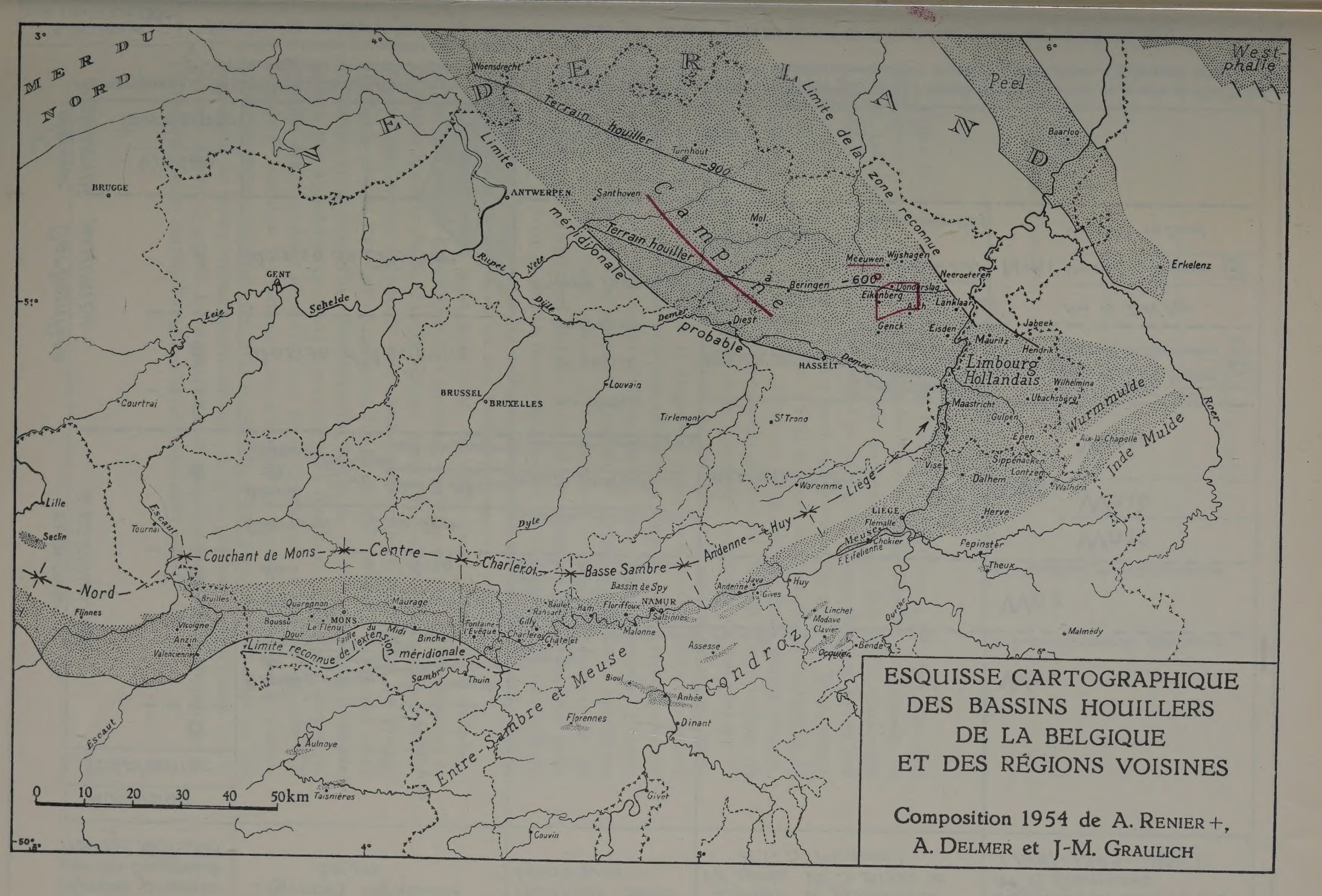


FIG. 1. — Note : Les signes en surcharge indiquent le district houiller et les gisements fossilifères.

Légende stratigraphique générale des étages Namurien et Westphalien

		Légende proposée par les Congrès de Heerlen. 1927-1935.	Légendes régionales belges.	Horizons caractéristiques.	Zones à goniatites (d'après W. S. Bisat et R. G. S. Hudson)	Légende proposée par M. F. Demanet (1941-1943-1952)
		Autunien	Encore inconnu en Belgique			
		Stéphanien				
Carbonifère supérieur	WESTPHALIEN	D				
		C	Assise du Flénu: Z. d'Hornu, Z. de Wasmes, Z. de Maurage; Z. de Donderslag, Z. de Meeuwen; Zone de Neeroeteren	Tonstein		Wn 3
				Horizon de Maurage ou de Petit Buisson		H. à Anthracoceras aegiranum
		B	Assise de Charleroi: Z. d'Eikenberg, Z. d'Asch	H. de Lanklaar; H. d'Eysden; Niv. de Wyshagen		Wn 2
				Horizon de Quaregnon		H. à Productus (Pustula) piscariae
		A	(Assise de Charleroi) Z. de Genk	Niveau marin (noms locaux)	GASTRIOCERAS (G)	Wn 1: Wn 1c
			Assise de Châtelet: Z. de Beringen: Sous. Z. de Beyne; Sous. Z. d'Oupeye	Horizon de Floriffoux; Niveau marin (noms locaux)		Wn 1b; Wn 1a
	NAMURIEN	C	Assise d'Andenne	nombreux niveaux marins (noms locaux)	RETICULOCERAS (R): R. superbilingue, R. bilingue (R.2)	Nm 2: Nm2c Z. de Gilly; Nm2b Z. de Baulet
		B			R. reticulatum, R. inconstans (R.1)	Nm2a Z. de Sippenaeken (sup., moy., inf.)
		A	Assise de Chokier; Lacune		HOMOCERAS (H): H. beyrichianum	Nm 1: Nm 1c Z. de Spy
					EUMORPHOCERAS (E): E. bisulcatum (E.2); E. pseudobilingue (E1)	Nm 1b Z. de Malonne (sup., moy., inf.); Nm 1a Z. de Bioul
C. inférieur	DINANTIEN	Viséen	Lacune possible			
		Tournaisien				

Remarques: 1. Gastrioceras cancellatum se trouve associé quelquefois à Reticuloceras superbilingue dans l'horizon le plus supérieur de la zone de Gilly (Nm2c)
2. Homoceratoides prereticulatum caractérise le Nm2a moyen tandis qu'aucune forme ne permet encore de définir le Nm2a inférieur (F. Demanet 1952)
3. Les formes suivantes permettent de subdiviser la zone de Malonne (Nm1b)
Nuculoceras nuculum (Nm1b supérieur); Cravenoceras nitidum (Nm1b moyen): Cravenoceras edalense (Nm1b inférieur)

A. DELMER et J-M. GRAULICH, 1954

INTRODUCTION

Entre les années 1920 et 1949, le Prof^r F. F. Mathieu a effectué une série de longues missions d'études géologiques dans le bassin houiller de Kaïping, en Chine. Les récoltes fossilifères effectuées au cours de ces travaux et conservées à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, à Bruxelles, ont donné lieu à différentes études paléontologiques dont une partie a été publiée. Récemment, F. F. Mathieu a bien voulu confier à l'un de nous la revision des matériaux de la faune non-marine. Le Prof^r P. Pruvost avait signalé jadis parmi ceux-ci, une faunule d'*Estheria* assez remarquable provenant du toit d'une couche de l'assise de Tongshan. Les lacunes de la description première de cette espèce — l'*Estheria mathieui* — faite seulement sur un très petit nombre de sujets, appelaient une revision complète de la diagnose. Ayant eu la possibilité de rassembler probablement la totalité des esthéries récoltées à Kaïping, nous avons entrepris de faire l'étude biométrique de cette population. Nous sommes heureux d'exprimer notre sincère reconnaissance au Prof^r F. F. Mathieu qui nous a confié ses précieuses récoltes. Nous devons à l'obligeance et au désintéressement de D. Laurentiaux d'avoir pu joindre à ce lot les quelques pièces confiées jadis au Prof^r P. Pruvost et qui se trouvaient encore au Laboratoire de Géologie de l'Université de Paris. Que notre collègue, qui nous a fourni aussi d'utiles informations historiques, trouve ici nos meilleurs remerciements.

En même temps qu'il annonçait, en 1928, l'espèce trouvée à Kaïping, P. Pruvost signalait également sa présence dans un niveau du Westphalien C du bassin houiller du Nord de la France. Ainsi l'*E. mathieui* devenait contemporaine d'une espèce différente mais assez abondante dans l'assise de Bruay, l'*Estheria simoni* Pruvost. Apprenant l'objet de nos travaux, A. Bouroz, chef du Service Géologique des « Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais », nous a très aimablement offert d'examiner les meilleures pièces des gisements français détenues dans les collections de ce Service et présumées appartenir à l'espèce *E. mathieui*. A. Bouroz nous autorisait au surplus à faire état de renseignements stratigraphiques non encore publiés. Nous le prions de recevoir ici les sentiments de notre bonne reconnaissance pour sa précieuse coopération à nos travaux. Ajoutons que D. Laurentiaux nous a également prêté les plaques fossilifères du même matériel originalement examinées par P. Pruvost.

Les espèces *E. mathieui* et *E. simoni* étant, jusqu'à présent, les principaux représentants des *Lioestheriidae*, sensu RAYMOND, au Westphalien C, il nous a paru utile d'examiner également sous l'angle biométrique la deuxième espèce citée.

Pour ce faire, nous avons étudié, d'une part, deux populations de l'espèce *simoni* récoltées dans le niveau du gisement du type, d'autre part deux populations réputées appartenir à l'espèce *simoni* et récoltées en Belgique à des hauteurs différentes dans l'assise du Westphalien C. A. BOUROZ et son adjoint P. DOLLÉ eurent encore la grande obligeance de s'employer à nous procurer des prélèvements massifs de ces phyllopodes récoltés à Lens et à Courrières dans le niveau même où furent trouvés jadis les types de l'espèce. Nous leur en sommes, faut-il le dire, particulièrement reconnaissants. De son côté, le Prof^r A. DUPARQUE, Conservateur des collections géologiques de l'Université de Lille, a bien voulu nous prêter pour examen les types de l'*E. simoni* sélectionnés par P. PRUVOST.

La première des populations de Belgique provient de la base du Westphalien C dans le bassin de la Campine. Elle a été prélevée immédiatement au-dessus de l'« horizon marin de Maurage » ou de « Petit Buisson » aux Charbonnages « Les Liégeois » à Zwartberg. L'intérêt que la Direction de cette Société houillère porte aux recherches géologiques a considérablement facilité nos travaux. La récolte massive d'échantillons a été rendue aisée par l'assistance dévouée que nous ont apporté M. DAENEN, Chef-géomètre, et son collaborateur G. DEFAUW.

La deuxième de ces populations d'*E. simoni* a été trouvée par A. DELMER au cours du débitage des carottes du sondage n° 121, à Meeuwen, qui a recoupé le Westphalien C un peu au nord de la concession houillère précitée. Les échantillons fossilifères proviennent d'un gisement situé stratigraphiquement à près de 300 m au-dessus de l'horizon de Maurage, soit donc au tiers inférieur de l'assise. C'est avec son amabilité coutumière que notre confrère nous a fait parvenir cette récolte et nous a donné diverses informations stratigraphiques. Nous l'en remercions ici encore très sincèrement.

L'examen de certaines questions de morphologie des carapaces d'esthéries a nécessité un recours aux phyllopodes actuels. Pour ce faire, nous avons étudié biométriquement une population d'esthéries récoltée au Parc National de l'Upemba au Congo belge (collection des Parcs nationaux, Mission DE WITTE, 1949, Station 1632*c*). Nous remercions vivement notre collègue A. CAPART qui a bien voulu faire la détermination spécifique de cette récolte. Celle-ci nous a servi de population de référence dans plusieurs questions, notamment celles du dimorphisme sexuel, du nombre inégal de mâles et de femelles et de la pente de croissance.

QUELQUES REMARQUES SUR LA SYSTÉMATIQUE DES ESTHÉRIES.

Les esthéries fossiles, dont l'ancien nom latin *Estheria* Ruppell doit être abandonné [1], appartiennent, rappelons-le, à : la Classe des Crustacés (*Crustacea* Pennant, 1777), sous-classe des Branchiopodes (*Branchiopoda* Latreille, 1817), ordre des Conchostracés (*Conchostraca* Sars, 1867), Famille des *Lioestheriidae* Raymond, 1946 [2]. Les études importantes de Chi, Daday de Dées, Depéret et Mazeran, Goldenberg, Guthörl, Jones, Kobayashi, Lutkevich, Pruvost, Tchernychev, dont certaines sont déjà anciennes, ont donné lieu en 1946, à une revision analytique des esthéries fossiles par P. E. Raymond. Cette étude, qui regroupe fort utilement les données assez dispersées dans la littérature sur les esthéries fossiles, appelle quelques remarques sur l'indigence des cadres de la Systématique et principalement sur l'insuffisance des examens paléontologiques eux-mêmes. En effet, la plupart des descriptions et plus encore l'iconographie des esthéries fossiles sont loin d'être satisfaisantes; dans une proportion élevée de cas, l'illustration des espèces représentées est inutilisable pour une simple comparaison morphologique.

Le diagnostic porte, on le sait, presque uniquement sur les caractères externes de la carapace qui, malheureusement, présentent peu de traits distinctifs. On est limité à l'appréciation du contour des valves, à l'incurvation de la charnière, à la position de l'umbo, à l'ornementation des valves, aux stries d'accroissement et à la structure du test. D'autre part, peu d'auteurs ont tenu compte du dimorphisme sexuel et du grand polymorphisme des valves à l'intérieur d'une même espèce chez les sujets actuels. L'essai de revision systématique de Raymond contient des hésitations et des imprécisions dans la définition des genres. L'auteur appuie sa nomenclature sur la coupure en deux sous-genres proposés jadis par Depéret et Mazeran à savoir *Lioestheria* et *Euestheria* [3]. Le premier a été élevé par Raymond au rang de Genre puis de Famille. Ce genre — *Lioestheria* — est défini de la façon originale suivante : « formes dont l'ornementation consiste en costules concentriques, fines et serrées, souvent inégales et plus ou moins fasciculées, donnant à l'ensemble de la carapace un aspect homogène ou même presque lisse; la structure du test dans les intervalles des costules paraît consister en ponctuations fines devenant polygonales à un très fort grossissement, ou en un

---

(1) Daday de Dées, E., 1915, p. 234; voir aussi Edwards, W. and Stubblefield, C. J., 1948, p. 243; Kobayashi, T., 1954, pp. 22-23.

(2) Raymond, P. E., 1946, p. 230.

(3) Depéret, C. et Mazeran, P., 1912, pp. 172-173.

quadrillé fin, extrêmement serré » [4]. Raymond a cependant avoué que chez les fossiles, on distingue mal les lignes réelles d'incrément, alors que celles-ci sont bien nettes chez les formes actuelles.

Nous sommes bien du même avis et cet effacement partiel des stries chez les *Lioestheriidae* en général, diminue singulièrement l'importance pratique du caractère de l'ornementation interligne. C'est dans le genre *Lioestheria* que Raymond a rangé *Estheria (Euestheria) mathieui* Pruvost [5].

Le second sous-genre de Depéret et Mazeran, *Euestheria*, élevé au rang de genre, se distingue du premier, par une diagnose assez analogue à la précédente et que voici : « formes dont l'ornementation, beaucoup plus régulière, est formée par des cordons concentriques saillants, simples et assez notablement espacés : la structure du test dans les intervalles des cordons, beaucoup plus grossière que dans le groupe précédent, est formé de polygones constituant une sorte de mosaïque assez régulière » [6].

Raymond reconnaît que ce dernier caractère, structural, n'a que peu d'intérêt pratique, car les spécimens suffisamment bien conservés pour se prêter à un examen minutieux sont rares [7]. Aussi cet auteur a-t-il créé, à côté, un nouveau genre *Pseudestheria* pour toutes les formes euestheriennes dont l'ornementation interligne est absente ou apparaît simplement ponctuée. C'est dans ce genre résiduel ou d'attente — si l'on veut — qu'il a rangé l'*Estheria simoni* Pruvost [8].

Dans l'état actuel de nos connaissances, ce nouveau genre n'est qu'une commodité, comme l'avoue d'ailleurs son auteur, et n'ajoute, selon nous, aucune clarté à la question. En effet, on est fréquemment en présence de spécimens dont l'ornementation interligne est effacée ou inexistante. Comme nous le verrons plus loin, les caractères biométriques de ces pièces ne rejettent pas celles-ci du groupe dans lequel on les trouve, de sorte que la création du genre *Pseudestheria* ne semble pas s'imposer impérieusement. Puisqu'il est en général impossible d'analyser systématiquement l'ornementation interligne, celle-ci ne peut suffire comme caractère d'identification. C'est pourquoi nous pensons qu'il n'est pas superflu d'ajouter, à la description classique des *Estheria*, un diagnostic biométrique basé sur l'examen de récoltes abondantes.

De son côté, T. Kobayashi a publié un important mémoire, paru en 1954, fruit d'une longue expérience des esthéries fossiles de l'Asie orientale. L'auteur, qui par nécessité paléontologique s'est aussi intéressé aux formes actuelles, a reconnu chez les fossiles d'Asie, un dimorphisme sexuel, un polymorphisme endémique et une grande variabilité dans l'ornementation structurale des cara-

---

(4) Depéret, C. et Mazeran, P., 1912, pp. 172-173 et Raymond, P. E., 1946, p. 230.

(5) Raymond, P. E., 1946, p. 232.

(6) Depéret, C. et Mazeran, P., 1912, p. 173.

(7) Raymond, P. E., 1946, p. 243.

(8) Id., p. 248.

paces [9]. Aussi, dans sa classification, présentée comme une tentative, de nombreux genres et familles sont définis seulement par leur forme. L'auteur donne son agrément au point de vue de RAYMOND pour ranger dans une famille, celle des « *Lioestheriidae* », un large groupe d'esthéries fossiles, qui sont similaires aux *Cyzicidae* et aux *Leptestheriidae* en plus des *Cyclestheriidae* actuelles [10]. Cependant, il n'approuve pas non plus la création des genres *Palaeestheria* et *Pseudestheria*, dont la détermination basée sur la présence ou l'absence d'une aréa umbonale lisse et sur l'absence d'ornementation interstitielle est difficile à faire [11]. Finalement l'auteur range dans une sous-famille, celle des *Lioestheriinae*, les sous-genres *Euestheria* et *Lioestheria* de DEPÉRET et MAZERAN.

Dans la liste alphabéthique des Conchostracés fossiles : espèces, variétés et formes, dressée par lui, nous retrouvons l'espèce *mathieui* PRUVOST 1927, placée dans le genre « *Euestheria* » et l'espèce *simoni* PRUVOST, 1911, reclassée elle avec la mention « *Lioestheria* (?) » [12].

Nous devons constater ici que pour définir ces genres KOBAYASHI interprète assez librement le texte des auteurs français; aussi s'écarte-t-il sensiblement des définitions premières. Nous ne pouvons présentement nous rallier à son opinion, pas plus d'ailleurs qu'il ne paraît judicieux d'accorder une valeur systématique à la position de l'umbo comme le fait l'auteur.

Tout récemment P. TASCH, exposant quelques principes pour une méthode de classification des Conchostracés fossiles, a présenté un nouveau tableau de la Systématique de cet Ordre [13]. En l'absence de commentaires que l'auteur publiera ultérieurement, on ne peut indiquer ici que quelques constatations liminaires. L'auteur a supprimé la Famille des *Lioestheriidae*. Les genres *Lioestheria, Euestheria* et *Palaeoestheria* de la classification de RAYMOND et les genres *Lioestheria, Euestheria* et *Estherites* de la classification de KOBAYASHI sont considérés comme sous-genres du genre *Isaura* lequel constitue la Famille des *Isauridae*.

Les considérations qui précèdent et l'étude de nos collections nous ont amené à préférer maintenir la division générique proposée par DEPÉRET et MAZERAN qui nous paraît toujours valable.

Suivant cette classification, les esthéries du bassin houiller de Kaïping appartiennent, d'après nous, et comme le montrera notre description, au genre *Lioestheria* DEPÉRET et MAZERAN, de même qu'un certain nombre de phyllopodes du Nord de la France rapprochés jadis de l'espèce chinoise. Les esthéries du toit de l'« Horizon marin de Maurage-Petit Buisson » et celles récoltées plus haut au sondage de Meeuwen et assimilées à l'espèce *simoni* sont à rapporter au genre *Euestheria* des mêmes auteurs.

---

(9) KOBAYASHI, T., 1954, pp. 17-22.
(10) ID., pp. 28 et 127; voir aussi p. 11.
(11) ID., p. 29.
(12) ID., pp. 59, 160 et 165.
(13) TASCH, P., 1956, p. 1250.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE BIOMÉTRIQUE DES *LIOESTHERIIDÆ* DU WESTPHALIEN SUPÉRIEUR.

CHAPITRE PREMIER

Lioestheria mathieui (PRUVOST).

I. — ÉTUDE BIOMÉTRIQUE DE *LIOESTHERIA MATHIEUI* (PRUVOST) DE KAIPING.

INTRODUCTION.

Les récoltes effectuées par F. F. MATHIEU dans le bassin houiller de Kaïping (Chine) au cours d'études géologiques pour le compte de la « Kailan Mining Administration » ont donné naissance à différentes notes ou mémoires paléontologiques (14) (15). L'*Estheria* (*Euestheria*) *mathieui* a été décrite très sommairement par P. PRUVOST en 1928 (16). Voici la diagnose donnée : « *Estheria* (*Euestheria*) *mathieui* nov. sp. (fig. 1). Cette espèce a la forme circulaire, le crochet subantérieur de l'*E. simoni* PRUVOST du Westphalien, de l'*E. limbata* GOLDENBERG du Stéphanien et de l'*E. tenella* JORD. de l'Autunien. Mais elle diffère de toutes trois par l'extrême densité de son ornementation concentrique (15 stries par millimètre, tandis que l'*E. simoni* n'en a que 6; l'*E. tenella*, 8; l'*E. limbata*, 10) ».

L'espèce est encore citée, sous la même dénomination, avec une reprise de la diagnose originale, en 1931, par S. CHI (17) qui y a ajouté les dimensions mesurées sur le dessin de PRUVOST, et en 1946, par P. E. RAYMOND (18) sous la dénomination de *Lioestheria mathieui* (PRUVOST).

---

(14) MATHIEU, F. F., DELÉPINE, G., PRUVOST, P., 1928.

(15) MATHIEU, F. F., 1939 et STOCKMANS, F., 1939.

(16) *In* MATHIEU, F. F., DELÉPINE, G et PRUVOST, P., 1928, pp. 171-172, fig. 1.

(17) CHI, S. Y., 1931, p. 217, fig. 2, p. 218, fig. 1 à 5.

(18) RAYMOND, P. E., 1946, p. 232, fig. 17 à 22.

Lioestheria mathieui (Pruvost).

1. SYNONYMIE.

Estheria (*Euestheria*) *mathieui* Pruvost (Pruvost, P., 1928, pp. 171-172).
Estheria mathieui Pruvost (Pruvost, P., 1928, p. 172, fig. 1).
Estheria (*Euestheria*) *mathieui* Pruvost (Chi, Y. S., 1931, pp. 217-218).
Lioestheria mathieui (Pruvost) (Raymond, P. E., 1946, p. 232, fig. 2).
Euestheria mathieui (Pruvost) (Kobayashi, T., 1954, p. 160).

2. TYPONYMIE.

Dans l'ensemble des pièces que nous avons réunies, qui constitue vraisemblablement la totalité des pièces récoltées à Kaïping, aucun sujet n'est désigné, par inscription ou étiquetage, comme étant le type de l'espèce; de plus, aucune mention de ce genre n'est faite dans la note originale de P. Pruvost. Pour combler cette lacune nous désignons l'ensemble de l'échantillonnage examiné biométriquement ici comme un hypodigme (voir § 10).

3. NOUVELLE DIAGNOSE.

Carapaces équivalves, inéquilatérales, comprimées bilatéralement, de deux types morphologiques. 1° carapace de contour elliptique, arrondi, cycladiforme, de rapport 100 H/L $>$ 73 (présumé ♂); 2° carapace ovale, telliniforme de rapport 100 H/L $<$ 73 (présumé ♀) ([19]). Pour les deux formes, la hauteur maximum se situe à près de la moitié de la longueur.

Bord dorsal assez droit. Position de l'umbo assez incertaine, dans le tiers supérieur de la hauteur. Nombreuses fines lignes d'incrément (25-35), concentriques, serrées. Un limbe marginal.

4. NOUVELLE DESCRIPTION ET CARACTÈRES BIOMÉTRIQUES.

Les caractères externes sont seuls visibles, ce sont : la forme du bord libre, le relief et l'ornementation de la carapace ou valve.

Valves de convexité probablement faible ou moyenne à l'origine; la région apicale souvent érodée, parfois même écrasée. L'umbo, dont la position exacte est impossible à préciser, se situerait en tout cas dans le tiers supérieur de la hauteur à partir de la ligne dorsale (Pl. A, fig. 1 et 2; Pl. B, fig. 4 et 8).

Le contour est formé par une courbe régulière, plus ou moins ovale (Pl. A, fig. 3, 4 et 5), étirée chez plusieurs spécimens dans le sens du diamètre de croissance maximum (Pl. A, fig. 6 et 8 et Pl. B, fig. 10). Certains sujets ont le bord dorsal abîmé ce qui donne au contour des valves un aspect illusoire d'ellipse

---

([19]) Voir pp. 14, 16 et 27 la question du dimorphisme sexuel.

très applatie (Pl. A, fig. 10 et 11). La ligne dorsale est droite (Pl. A, fig. 5; Pl. B, fig. 1 et 2) et se raccorde aux bords antérieur et postérieur sans former en général d'angle bien net. Mais il est difficile d'apprécier si cette absence constante d'angle net est réelle ou due à l'usure. L'angle dorsal postérieur évalué grossièrement ne dépasse pas 120°.

Avant de donner la description biométrique du lot original de *L. mathieui*, nous voulons préciser la valeur des mesures prises sur des esthéries.

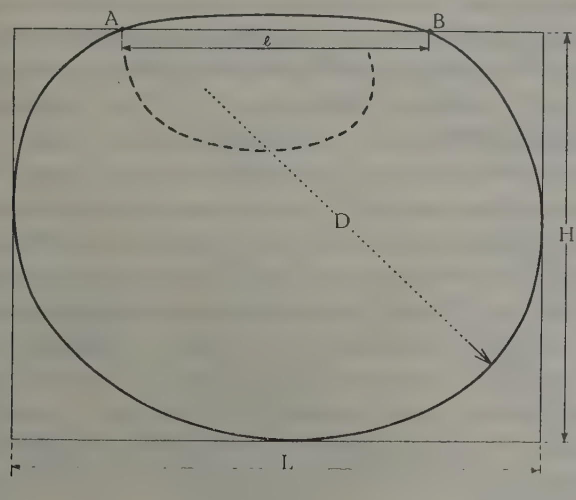


Fig. 3.

Il peut sembler paradoxal d'effectuer des mesures précises sur des collections de fossiles qui ne constituent jamais des populations vraies au sens biologique et dont les spécimens sont écrasés, déformés, peut-être constrictés par la dessiccation, et certainement incomplets.

Nous avons cependant voulu tenter une description biométrique à cause de l'indigence des diagnostics actuellement en vigueur. Cette description est parfaitement objective, en ce sens qu'elle reflète fidèlement l'état actuel des pièces, sans préjuger de leur état primitif.

Pour faire les mesures, nous avons dessiné le contour de chaque pièce d'après un agrandissement photographique (environ $\times$ 50). Sur ce contour, nous avons d'abord marqué — le mieux possible — les extrémités A et B de la ligne dorsale et l'emplacement estimé de l'umbo (fig. 3).

Le segment A B prolongé a servi de base à un rectangle circonscrit tangent au contour; H et L sont respectivement la hauteur et la longueur de ce rectangle. Nous appellerons l la longueur A B de la charnière et D le diamètre maximum mené de l'umbo au contour des valves.

Nous avons exposé ailleurs [20] l'intérêt biologique des mesures radiales issues de l'umbo. Malheureusement, chez les esthéries fossiles celui-ci ne peut être localisé avec aucune certitude; de plus, le diamètre D a des directions si variables d'une pièce à l'autre, qu'il ne peut constituer un élément de base dans la description; aussi avons-nous été contraints d'abandonner cette mensuration dans la détermination des esthéries fossiles à umbo érodé.

H et L ont le désavantage de ne pas être parallèles à des directions qui correspondent à des sens maximum et minimum de croissance et d'avoir une bien moindre signification que D du point de vue biologique; ces deux mensurations se révèlent cependant très utiles pour compléter la description des espèces.

En effet, malgré tous les accidents venant troubler ici la variation naturelle, on est surpris de voir la cohérence des mesures H et L et la petitesse du coefficient de variation de l'indice 100 H/L [21], ce qui est en accord direct avec l'aspect que présentent les *Lioestheria mathieui* au simple examen visuel.

La récolte de Kaïping contient 74 pièces suffisamment belles pour un examen biométrique. Celui-ci révèle que la répartition de fréquence de l'indice 100 H/L a deux modes séparés par une brèche statistiquement significative située au niveau 73 (le test de χ^2 donne une probabilité comprise entre 1 et 2 %) [22]. Les *L. mathieui* se partagent donc en deux groupes : le premier comprend les 28 pièces à l'indice 100 H/L supérieur à 73; ses valves ont un contour elliptique plutôt arrondi dans le sens dorso-ventral; c'est le type « cycladiforme » (Pl. B, fig. 1 à 6); le deuxième groupe contient les 46 spécimens dont l'indice est inférieur à 73 et qui ont un contour plus aplati; c'est le type « telliniforme » (Pl. A, fig. 2, 3, 8 et 11; Pl. B, fig. 7 à 12).

Sur la planche I, hors texte, chacun de ces groupes est figuré par une ellipse d'égale probabilité contenant 70 % des sujets. Les deux ellipses L_1 et L_2 étant à peu près parallèles, la croissance a la même allure dans les deux groupes. Ceux-ci ne se distinguent pas davantage par l'ornementation des carapaces, mais uniquement par la forme plus ou moins aplatie du contour des valves.

Il est délicat d'interpréter un tel dimorphisme. Un examen attentif montre que la charnière est plus fréquemment détruite chez les spécimens à indice faible que chez les autres. Cependant, si l'on restaure graphiquement les sujets à bord dorsal abîmé, augmentant ainsi la hauteur H, le nouvel indice 100 H/L reste cependant inférieur à 73 dans tous les cas sauf un. Nous croyons donc pouvoir affirmer que l'existence des deux groupes est réelle et non pas due à l'imparfaite conservation du bord dorsal de nombreuses pièces.

Nous sommes tentés de voir dans l'existence de deux groupes si voisins à

---

[20] Pastiels, A., 1953, pp. 22-24.

[21] Voir tabl. I, p. 15.

[22] Pour les méthodes de discrimination utilisées voir l'annexe au présent travail, due à E. Defrise-Gussenhoven.

TABLEAU I.

	Lioestheria mathieui [Kaïping] (1)	
	1er groupe (cycladiformes) 100 H/L > 73	2me groupe (telliniformes) 100 H/L < 73
L en mm	M = 2,628 ± 0,05 σ = 0,301 ± 0,04 v = 11,453 ± 1,53 N = 28 V = 2,05-3,25	M = 2,995 ± 0,04 σ = 0,315 ± 0,03 v = 10,517 ± 1,09 N = 46 V = 2,30-4,10
H en mm	M = 2,032 ± 0,04 σ = 0,221 ± 0,02 v = 10,875 ± 1,45 N = 28 V = 1,65-2,50	M = 2,003 ± 0,03 σ = 0,245 ± 0,02 v = 12,231 ± 1,27 N = 46 V = 1,48-2,98
l en mm	M = 1,539 ± 0,03 σ = 0,203 ± 0,02 v = 13,190 ± 1,76 N = 28 V = 1,14-1,94	M = 1,822 ± 0,04 σ = 0,272 ± 0,02 v = 14,928 ± 1,55 N = 46 V = 1,35-2,67
100 H/L	M = 77,370 ± 0,48 σ = 2,558 ± 0,34 v = 3,306 ± 0,44 N = 28 V = 73,3-84,5	M = 66,780 ± 0,46 σ = 3,131 ± 0,32 v = 4,688 ± 0,48 N = 46 V = 58,7-72,8
100 l/L	M = 58,750 ± 1,24 σ = 6,580 ± 0,87 v = 11,200 ± 1,49 N = 28 V = 48,4-72,6	M = 60,700 ± 0,77 σ = 5,288 ± 0,55 v = 8,711 ± 0,90 N = 46 V = 47,7-71,4
Corrélation entre L et H	r = 0,961 ± 0,014 N = 28	r = 0,917 ± 0,023 N = 46

Numéros des *Lioestheria mathieui* de Kaïping mesurés (2)	
1er groupe 100 H/L > 73	2me groupe 100 H/L < 73
1*, 13, 20*, 43*, 48, 49, 54, 55*, 59, 66, 67, 68, 70*, 72, 93*, 98, 99, 102*, 104*, 105*, plus les 8 sujets 140, 141, 143, 144, 147, 148, 149, 150.	5, 9*, 10, 11, 14, 24, 25, 26*, 29, 33*, 36, 37, 38*, 39, 41, 50, 53*, 58, 61, 62*, 63, 64*, 73, 75, 77, 85, 86, 87, 88*, 89*, 90*, 94, 101*, 108, 110, 112*, 113*, 116, 117*, 119*, 128, 129, 132, 135, 136, 137.

(1) Lot principal de la collection de F. F. MATHIEU, voir p. 18 + les 8 pièces examinées jadis par P. PRUVOST, numérotées de 140 à 150.

(2) Les sujets dont les numéros sont affectés d'un astérisque sont figurés dans l'iconographie hors texte.

croissance parallèle, un jeu du dimorphisme sexuel qui, aussi bien chez les esthéries actuelles que chez les anciennes, semble modifier souvent le rapport hauteur/longueur dans l'un des sexes ([23]) ([24]).

Le tableau I donne pour chacun des deux groupes, les constantes biométriques et les dimensions extrêmes pour chacune des mesures, H, L, l et les indices 100 l/L et 100 H/L. Sauf pour les moyennes, ces valeurs sont assez voisines. Les coefficients de variations v de H et de L sont compris entre 10,5 et 12,2, comme il est naturel pour des animaux à croissance continue. La longueur l de la charnière, sujette à de nombreuses erreurs d'appréciation, a des coefficients de variation plus élevés. L'indice 100 H/L a des coefficients de variation respectivement égaux à 3,3 et 4,7; ces valeurs sont très faibles et montrent l'homogénéité à l'intérieur de chaque groupe et la cohérence des mesures H et L. Au contraire, l'indice l/L, moins précis, a des coefficients de variation assez grands, respectivement égaux à 11,2 et 8,7.

Cela prouve que la grandeur l peut servir à compléter la description des *L. mathieui*, mais qu'il serait dangereux de baser un diagnostic ou une discrimination sur une mensuration si variable.

Ainsi, un examen critique d'un tableau tel que celui-ci permet de comparer la valeur et l'utilité relative des mensurations et de nuancer les conclusions en conséquence.

Ajoutons une dernière précision à cette description.

Soixante-six des spécimens mesurés sont répartis sur deux feuillets de schiste jointifs, dont chacun présente à la fois des pièces arrondies et allongées de *L. mathieui*. On peut admettre que l'ensemble de ces sujets compose une cénose fossile qui se rapproche d'une population au sens biologique. Mais les huit spécimens confiés à nous par D. Laurentiaux et provenant de deux autres plaques, ont tous un indice 100 H/L supérieur à 73 et les angles que la ligne dorsale fait avec les bords antérieurs et postérieurs sont plus francs que sur les soixante-six pièces précédentes. Ceci montre l'avantage d'opérer, si possible, sur un grand nombre de sujets formant une cénose; en effet, un diagnostic basé uniquement sur les huit spécimens mesurables vus jadis par P. Pruvost, donnerait une idée incomplète des *Lioestheria mathieui* de Kaïping, où les pièces telliniformes sont si nombreuses.

L'ornementation. — Si l'on excepte la région umbonale généralement écrasée, détruite ou usée par érosion, la surface du test est couverte de fines stries

---

([23]) A ce sujet, nous renvoyons aux figures représentatives du dimorphisme sexuel *in* Daday de Dées, 1915; et aux constatations de T. Kobayashi (1954, pp. 18-19).

([24]) Une population d'esthéries actuelles déterminées *Caenestheriella ehrenbergi* Daday, 1915, par A. Capart et provenant de l'Upemba, présente un dimorphisme sexuel nettement apparent chez 18 mâles et 52 femelles. Ici, les mâles sont cycladiformes et les femelles telliniformes. La pente générale de croissance est de 73,7 (voir p. 41).

ou lignes d'incrément concentriques ([25]) (Pl. A, fig. 6 et 8; Pl. B, fig. 4; Pl. C, fig. 3 et 6). Elles sont abondantes et serrées dans la région marginale où elles forment un limbe comme chez beaucoup d'esthéries (Pl. C, fig. 1, 3 et 5). Dans cette marge la distance moyenne entre deux stries est de 0,026 mm. Entre ce limbe et la région umbonale, les stries sont également serrées, moins cependant que sur le limbe. Leur distance varie de 0,05 à 0,1 mm d'une pièce à l'autre, mais sur un même test cette distance est assez constante entre la région péri-umbonale et le limbe marginal (Pl. B, fig. 3, 4 et 5). Le nombre de stries est d'environ 35 entre l'umbo et le limbe chez les sujets à ornementation très serrée tandis qu'il atteint encore 25 chez les autres.

Sur quelques pièces on observe des stries plus écartées de sorte que l'on n'en trouve que 15 à 20 entre l'umbo et le bord marginal. Il est difficile d'apprécier la nature de cette ornementation car l'écartement interligne couvre l'espace occupé chez d'autres sujets par plusieurs lignes d'incrément (Pl. C, fig. 2, 3 et 7).

En outre, sur ces pièces, les stries visibles sont plus grosses et ressemblent souvent à des plis formés dans la carapace. L'espace entre deux de ces côtes est alors formé de petits mamelons en forme de polygones plus ou moins arrondis, au nombre d'au moins une dizaine par intervalle.

Sur les photographies (Pl. C, fig. 2 et 5) on ne perçoit, au grandissement de 30 ×, que le spot de la lumière sur les arrondis des mamelons. Les microphotographies 11 et 12 de la planche D représentent un lambeau de dépelliculation de la carapace; on aperçoit le contour polygonal des mamelons. Cette mosaïque est surtout bien marquée au voisinage des lignes d'incrément.

L'examen microscopique d'un fragment de carapace obtenu par dépelliculation nous a montré que la largeur d'une strie est de 40 à 70 μ et l'interligne mesure de 96 à 138 μ. Dans cet intervalle, il y a environ 10 mamelons ou polygones arrondis, irrégulièrement répartis, dont les diamètres extrêmes sont de 27 μ et de 14 μ environ.

Il est à noter que cette sculpture ayant l'aspect d'une mosaïque correspond au type « *divis* » du groupe « *braueri* », des formes actuelles suivant T. Kobayashi ([26]). D'après cet auteur 90 % des espèces ayant l'ornementation de ce groupe sont rencontrées dans la famille des *Leptestheriidae* ([27]).

C'est là certainement l'ornementation confusément observée par Depéret et Mazeran sur les esthéries du Permien d'Autun.

([25]) On notera que ces lignes ou stries dites d'incrément, correspondent peut-être à des périodes de stase dans la croissance liées au phénomène de la mue chez les arthropodes.

([26]) Kobayashi, T., 1954, pp. 12 et 28.

([27]) Id.

Ces spécimens d'exception ne sont pas tous les mêmes. Chez certains, il semble que les espaces entre les stries auraient simplement augmenté sous l'effet de facteurs mésologiques accélérant la croissance de la carapace. Chez d'autres, on pourrait se croire en présence d'un épiphénomène qui, par la constriction de la carapace le long de certaines stries, aurait donné naissance à de grosses côtes, entre lesquelles les autres stries primitives auraient été effacées par étirement. Quelle que soit la signification du phénomène observé, aucune de ces pièces particulières ne se situe en dehors de la norme biométrique des deux groupes de *Lioestheria mathieui* et nous croyons qu'il est prématuré de les considérer comme essentiellement différentes. L'examen microscopique de pièces bien conservées tirées de récoltes nombreuses pourra aider à progresser dans cette question.

5. RAPPROCHEMENTS.

La comparaison de *Lioestheria mathieui* avec les autres esthéries fossiles est faite au III du présent chapitre.

6. LOCUS TYPICUS.

Chine. Province du Hopei, Chili oriental, bassin houiller de Kaïping, district nord-ouest du bassin, Siège de Chao Ko Chwang, étage n° 4, bouveau principal ouest, toit de la veinette n° 16; sujets numérotés 1 à 52 et 85 à 137. D'autres échantillons de même provenance, numérotés 57 à 78 et 140 à 150 ont été récoltés sur le terril du siège d'exploitation. Toujours provenant de la même couche, les pièces numérotées 80 à 84 ont été récoltées au terril du siège de Tongshan ([28]).

7. ÂGE GÉOLOGIQUE.

Système Carbonifère, Série de Penchi (Westphalien supérieur), sub-série de Kaïping. Assise de Tongshan, toit de la couche n° 16 ([29]). D'après P. Pruvost, cette assise de Tongshan pourrait être rapportée au Westphalien C des bassins du Nord de la France, et en particulier à l'assise de Bruay.

8. FAUNE ASSOCIÉE.

La faune continentale et la faune aérienne du toit de la 16e couche ont livré des restes de Poissons, de lamellibranches non marins, d'Ostracodes, d'Arachnides et d'Insectes dont un premier relevé a été donné dans le mémoire de F. F.

([28]) Mathieu, F. F., 1939, pp. 18 et 23.

([29]) Id., 1939, pp. 6, 23 et 24.

Mathieu (30). L'étude de nouvelles récoltes accompagnées d'une revision de cette faune nous a permis de reconnaître les espèces suivantes, Insectes exceptés : écaille de *Megalichthys hibberti* Agassiz, écaille de *Rhadinichthys grossarti* Traquair et de *R.* aff. *wardi* (Ward); os et écailles de *Rhadinichthys* sp. et de *Rhabdoderma* sp.; écaille de *Rhizodopsis* sp. et de *R. sauroides* (Williamson); *Anthraconaia* cf. *prolifera* Waterlot; *Anthraconauta* sp.; *Spirorbis* sp. et *Guilielmites* sp.

9. RÉCOLTEUR.

M. François Fernand Mathieu, de 1920 à 1926. *Dépôt de la collection* : Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, à Bruxelles, section des Invertébrés primaires, « Collection F. F. Mathieu », I. G. 14.529.

10. REPRÉSENTATION DE L'ESPÈCE.

Il nous a paru utile de ne pas désigner un ou plusieurs cotypes de *Lioestheria mathieui* bien qu'aucun spécimen du matériel original n'ait été qualifié par Pruvost suivant la terminologie traditionnelle des types ni désigné comme tel. D'une part, cette lacune dans la description première, d'autre part le fait que le matériel original apparaît suffisamment avoir les caractères d'une *population* nous autorise à faire usage du concept d'*hypodigme* dû à G. G. Simpson (31) (32) (33).

C'est donc à l'ensemble des individus du lot original, d'une localité et d'un niveau type, considérés par nous comme appartenant à l'espèce, qu'est dévolue la fonction représentative de spécificité (34).

Nous désignons comme *hypodigme* l'échantillon statistique formé par les individus numérotés comme indiqués ci-dessous, appartenant à la collection désignée au § 9, provenant du locus typicus, désigné au § 6, et dont les caractères biométriques sont donnés au tableau I.

Sujets de l'hypodigme : n°s 1, 5, 9, 10, 11, 13, 14, 20, 24, 25, 26, 29, 33, 36, 37, 38, 39, 41, 43, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 70, 72, 73, 75, 77, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 98, 99, 101, 102, 104, 105, 108, 110, 112, 113, 116, 117, 119, 128, 129, 132, 135, 136, 137, 140, 141, 143, 144, 147, 148, 149, 150.

---

(30) Mathieu, F. F., 1939, pp. 23-24.

(31) Simpson, G. G., 1940 et 1945.

(32) Voir Newell, N. D., 1949.

(33) Voir Tintant, H., 1951.

(34) En Systématique classique tous ces individus ont rang de syntypes, puisque aucun sujet n'est désigné comme holotype.

II. — EXAMEN BIOMÉTRIQUE DE *LIOESTHERIA* cf. *MATHIEUI* (PRUVOST) DU NORD DE LA FRANCE.

INTRODUCTION.

Comme nous l'avons rappelé dans l'Introduction, P. PRUVOST, en annonçant l'espèce trouvée à Kaïping, signalait également sa présence dans un niveau du Westphalien C (assise de Bruay) des bassins houillers du Nord de la France. Il croyait également avoir retrouvé l'espèce dans le bassin houiller du Limbourg néerlandais ([35]). Nous avons pu effectuer une étude biométrique des très bonnes pièces que nous ont aimablement prêtées A. BOUROZ et D. LAURENTIAUX; parmi ces pièces se trouvaient les matériaux de l'Escarpelle vus jadis par P. PRUVOST.

Provenance des matériaux.

Bassins houillers du Nord ([36]).

1. Groupe de Douai, Concession de l'Escarpelle, fosse n° 7, Bowette nord 555 à 128-129 m. Échantillons n°s 93-104 à 93-106 et 1 à 12 et 13 à 53.

Position stratigraphique : Faisceau de Six-Sillons entre les Tonstein Laurence et Luce.

2. Groupe de Hénin-Liétard, Concession de Dourges, fosse n° 4, Bowette nord 565 à 105 m. Échantillon n° 93-102.

Position stratigraphique : Faisceau de Six-Sillons, entre les Tonstein Laurence et Luce.

(Collections du Service Géologique des Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, à Douai et collections du Laboratoire de Géologie de l'Université de Paris.)

Description et caractères biométriques. — Valves probablement de convexité moyenne, à l'origine; généralement aplaties, mais non toutes écrasées. L'umbo est situé antérieurement à 30 et 40 % de la longueur de la valve et à une distance du bord dorsal qui est supérieure à la distance observée chez les *Lioestheria mathieui* de Kaïping, mais qui ne dépasse pas un tiers de la hauteur. L'umbo n'atteint donc pas le bord dorsal et en est nettement détaché (Pl. D, fig. 1, 5 et 6). Le contour est formé par une courbe régulière, subcirculaire (Pl. D, fig. 1, 5, 9 et 10). La ligne dorsale est droite et les jonctions angulaires

---

([35]) Voir VAN DER HEIDE, S., 1951, p. 22.

([36]) Voir BOUROZ, A., CHALARD, J. et DOLLE, P., 1954, tabl. hors texte.

des bords antérieurs et postérieurs sont plus franches que chez les *Lioestheria mathieui* de Kaïping (Pl. D, fig. 3, 6 et 8). La valeur de l'angle dorsal-postérieur est d'environ 125° à 130° et celle de l'angle antéro-dorsal est comprise entre 130° et 140°.

Un fait à noter est que les 52 spécimens de la concession de l'Escarpelle sont plus petits que les 6 spécimens (numérotés 102) de la concession de Dourges. Cette différence de grandeur est hautement significative au sens statistique, comme le montre le test de Student, appliqué à la longueur L [37]. Au contraire, les indices H/L ne différencient pas ces deux groupes de façon significative. Un tel fait n'a rien qui doive nous surprendre, puisque les esthéries sont très sensibles aux changements de milieu et que des conditions favorables peuvent faire croître les sujets sans altérer leurs proportions de façon sensible. Nous ne pensons donc pas que les 6 pièces de la concession de Dourges doivent être considérées comme spécifiquement distinctes de celles de l'Escarpelle.

Le tableau II donne les constantes biométriques et les dimensions extrêmes des deux lots examinés. Les moyennes de l'indice H/L montrent que, dans l'ensemble, la forme des esthéries françaises se rapproche du groupe des esthéries « cycladiformes » de Kaïping, arrondies dans le sens dorso-ventral. Cependant, l'indice moyen H/L de l'Escarpelle diffère de façon significative de celui de chacun des deux groupes de Kaïping (voir tabl. VIII, p. 45).

La planche I, hors texte, montre aussi que les esthéries françaises n'appartiennent franchement à aucune des deux formes de Kaïping, ce qui est en accord avec la description générale que nous venons de donner. L'éllipse équiprobable de l'Escarpelle (L 3) s'allonge dans le sens des ellipses de Kaïping, son grand axe se rapproche de celui du groupe cycladiforme de Chine sans se confondre avec lui.

Ornementation. — L'ornementation de la carapace est formée de stries, généralement fines, bien que parfois renforcées par des plis dus, peut-être, à la constriction (voir p. 14). Les stries forment un sillon sur les contre-empreintes. Elles s'étendent de la région périumbonale au bord marginal. En bordure de l'area umbonale la distance entre les deux stries est maximum (Pl. D, fig. 1, 4 et 5) et vaut environ 0,125 mm; cette distance décroît régulièrement jusqu'à 0,05 mm dans la partie moyenne et jusqu'à 0,025-0,030 mm dans la région marginale (Pl. D, fig. 1, 2 et 4). Voici un exemple de cette décroissance, mesurée — faut-il le dire — approximativement : 0,150, 0,125, 0,120, 0,100, 0,075, 0,05, 0,037, 0,037, 0,037, 0,025 mm. Le bord marginal forme un limbe peu distinct, moins marqué chez les esthéries de Kaïping (Pl. D, fig. 2). Le nombre de stries entre la plage umbonale et la région du limbe varie de 9 à 15 environ.

---

[37] Les mesures sont prises comme chez les *L. mathieui* de Kaïping (voir fig. 3, p. 13).

TABLEAU II.

	Lioestheria cf. *mathieui* [Nord de la France]	
	1er groupe Escarpelle, Fosse 7	2me groupe Dourges, Fosse 4
L en mm	$M = 2{,}234 \pm 0{,}04$ $\sigma = 0{,}299 \pm 0{,}02$ $v = 13{,}410 \pm 1{,}31$ N=52 V=1,72-2,90	$M = 2{,}883 \pm 0{,}15$ $\sigma = 0{,}382 \pm 0{,}11$ $v = 13{,}250 \pm 3{,}82$ N=6 V=2,19-3,20
H en mm	$M = 1{,}680 \pm 0{,}02$ $\sigma = 0{,}215 \pm 0{,}02$ $v = 12{,}815 \pm 1{,}25$ N=52 V=1,30-2,18	$M = 2{,}095 \pm 0{,}09$ $\sigma = 0{,}225 \pm 0{,}06$ $v = 10{,}739 \pm 3{,}10$ N=6 V=1,78-2,44
l en mm	$M = 1{,}363 \pm 0{,}02$ $\sigma = 0{,}190 \pm 0{,}01$ $v = 13{,}969 \pm 1{,}36$ N=52 V=1,02-1,78	$M = 1{;}806 \pm 0{,}09$ $\sigma = 0{,}243 \pm 0{,}07$ $v = 13{,}455 \pm 3{,}88$ N=6 V=1,38-2,04
100 H/L	$M = 75{,}340 \pm 0{,}66$ $\sigma = 4{,}826 \pm 0{,}47$ $v = 6{,}405 \pm 0{,}62$ N=52 V=66,3-90,6	$M = 73{,}110 \pm 2{,}87$ $\sigma = 7{,}034 \pm 2{,}03$ $v = 9{,}620 \pm 2{,}77$ N=6 V=57,8-69,1
Corrélation entre L et H	$r = 0{,}880 \pm 0{,}031$ N=52	

Le 1er groupe se compose de 42 pièces de l'Escarpelle, Fosse 7 (récolte PRUVOST), numérotées 1, 2, 3, 5, 6, 6′, 8, 10, 12, 13*, 14′, 15, 17′, 18, 21, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 30′, 30″, 33, 34, 38, 40, 43, 44, 44′, 45, 45′, 45″, 45′″, 46, 46′, 48, 49*, 50, 52, 52*, 53, +10 pièces prêtées par BOUROZ numérotées 93 (104) (1, 2, 3, 4*, 5*, 6, 7, 8*), 93 (105) 1*, 93 (106) 1.	Le 2me groupe se compose de 6 pièces de Dourges, Fosse 4 (récolte BOUROZ), numérotées (102) 2, 4*, 5, 6, 7*, 8.

(1) Les sujets dont les numéros sont affectés d'un astérisque sont figurés dans l'iconographie hors texte.

III. — COMPARAISON DE *LIOESTHERIA MATHIEUI*, DE KAIPING, ET DE *LIOESTHERIA* cf. *MATHIEUI*, DU NORD DE LA FRANCE, AVEC D'AUTRES ESPÈCES WESTPHALO-PERMIENNES.

Nous n'avons pu pousser aussi loin que nous l'eussions désiré la comparaison de nos *Lioestheria* avec d'autres espèces. En effet, les descriptions souvent sommaires de celles-ci ne nous offrent pas en général assez de renseignements pour que nous puissions préciser leurs affinités morphologiques avec nos *Lioestheria*, dont les carapaces furent décrites en détail et les caractères biométriques déterminés à partir de nombreux sujets.

Comme nous l'avons indiqué en tête de cet ouvrage, dans les « Remarques sur la systématique des esthéries », la variété des critères de base utilisés dans l'établissement de la classification des conchostracés et les faiblesses de définition générique des *Lioestheria*, *Euestheria* et *Pseudestheria* sont grandes. Aussi, un premier tri des espèces en vue d'un rapprochement — plus que d'une comparaison — peut-il être fait sur les bases de la taille et du rapport des grandeurs H et L.

Dans cette seule perspective, les espèces Westphalo-permiennes qui peuvent être rapprochées de *L. mathieui* de Kaïping et de *L.* cf. *mathieui* du Nord de la France ont été reportées sur le graphique ad hoc de la planche VI en hors texte.

L'iconographie choisie pour les mensurations est la suivante :

7. *Euestheria rimosa* (Goldenberg) Guthörl, P., 1934, fig. 5, p. 14.
8. *Euestheria limbata* (Goldenberg) lectotype, Guthörl, P., 1934, fig. 4, p. 13.
9. *Euestheria elongata* (Tchernychev), Tchernychev, B., 1926, fig. 6, p. 7.
10. *Euestheria limbata* f. *rimosa* (Goldenberg) Waterlot, G., 1934, fig. 5 C, p. 43.
11. *Euestheria limbata* (Goldenberg) Waterlot, G., 1934, fig. 5 A, p. 42.
12. *Euestheria limbata* f. *rimosa* (Goldenberg), Waterlot, G., fig. 5 B, p. 43.

L'*E. elongata* est une espèce — probablement euestherienne — rencontrée au Donetz, avec *E. simoni*. Elle est décrite comme de type telliniforme, à umbo saillant sur la charnière et porterait quatorze stries ou plus. Ces deux derniers traits morphologiques, bien que de valeur assez faible, ne sont pas favorables à un rapprochement avec *L. mathieui* et *L.* cf. *mathieui*.

P. Pruvost avait déjà signalé en 1928 la parenté entre l'allure générale de l'*E. mathieui*, celle de l'*E. limbata* (l.s.) du Stéphanien et celle de l'*E. tenella* de l'Autunien, tout en signalant que la différence résidait dans la densité de l'ornementation concentrique.

Une certaine confusion continue de régner entre les deux espèces stéphano-permiennes. Simultanément, en **1934**, P. Guthörl et G. Waterlot ont émis des opinions différentes sur l'individualité des espèces *E. tenella*, *E. limbata* et *E. rimosa* (38). Quoiqu'il en soit, *E. limbata* et *E. rimosa* paraissent cristalliser les différences d'un dimorphisme — sinon d'un polymorphisme — assez prononcé. Si la grandeur des sujets peut varier du simple au double, la taille est généralement petite (voir Pl. VI) et l'umbo paraît occuper une position assez variable, infra- à supracardinale, antérieure à submédiane, par rapport aux angles dorsaux. Suivant Guthörl, l'ornementation concentrique serait constituée de **22** lignes d'incrément chez *E. simoni* et de **22** à **30** lignes chez *E. limbata*. Marginalement l'ornementation forme un limbe chez cette dernière espèce.

A notre avis, seule l'*E. rimosa* ou l'*E. limbata* f. *rimosa nec* Waterlot a quelque ressemblance très générale avec *L. mathieui*. Cependant, le caractère euestherien de l'espèce stéphanienne de la Sarre paraît assez marqué et n'est pas en faveur du rapprochement. Il en est de même chez l'*E. tenella* (Bronn) *nec* Guthörl, espèce de plus grande taille, à l'ornementation de caractère euestherien encore plus franc.

---

(38) Voir Guthörl, P., 1934, pp. 12-15 et Waterlot, G., 1934, pp. 42-45.

CHAPITRE II

Euestheria simoni (PRUVOST).

IV. — ÉTUDE BIOMÉTRIQUE DE L'*EUESTHERIA SIMONI* (PRUVOST).

INTRODUCTION.

Lors de la description originale de l'espèce par P. PRUVOST, en 1911 ([39]), l'auteur n'a pas observé le dimorphisme de ce phyllopode que nous mettons en évidence dans l'étude qui suit. Cependant, les plaques fossilifères portant les types montrent l'existence des deux formes et la première iconographie présente, sans en faire la distinction, le type cycladiforme (fig. 4 et 5) et le type telliniforme (fig. 7) à la planche I de l'ouvrage cité. La distinction n'a pas été faite non plus en 1919, quand l'auteur a introduit l'espèce, dans sa monographie sur la faune continentale du Terrain houiller du Nord de la France ([40]).

Ainsi l'espèce n'était définie, jusqu'à présent, qu'au travers de l'un des sexes, le type de l'*E. simoni* (1911, pl. I, fig. 4 et 1919, pl. XXIV, fig. 29) étant un cycladiforme (mâle présumé) caractérisé.

D'une part, cette lacune importante, d'autre part, de nombreuses mensurations réunies à partir de fossiles provenant du niveau type nous ont incité à présenter une revision biométrique de cette espèce.

SYNONYMIE.

Voir RAYMOND, P. E., 1946, à *Pseudestheria simoni* (PRUVOST), p. 248.

1926, *Estheria* (*Euesteria*) *elongata* TCHERNYCHEV, TCHERNYCHEV, B., pp. 69-70, pl. VII, fig. 6.

1946, *Pseudestheria elongata* (TCHERNYCHEV), RAYMOND, P. E., p. 248.

1951, *Estheria* (*Euestheria*) *simoni* PRUVOST, VAN DER HEIDE, S., pp. 22-23, pl. I, fig. 12.

1953, *Estheria* (*Pseudestheria*) *simoni* PRUVOST, DECHASEAUX, C, *in* PIVETEAU, J., pp. 263-264, pl. I.

1954, *Lioestheria* (?) *simoni* (PRUVOST), KOBAYASHI, T., p. 165.

([39]) PRUVOST, P., 1911, p. 64.

([40]) ID., 1919, pp. 57-61, pl. XXIV, fig. 29-33, texte fig. 15.

A. — Étude biométrique de deux populations de l'« *Euestheria simoni* » du Nord de la France.

1. PROVENANCE DU MATÉRIEL ET POSITION STRATIGRAPHIQUE.

Première population. — Origine : Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, Groupe Hénin-Liétard, fosse n° 5 à Courrières, étage de 347 m, bowette nord, recoupage 011, KVM 31 — Toit de la veine Beaumont (de 0 à 0,60 m) — Niveau C (Coll. Assoc. Étud. Paléont. Strat. houillères).

Deuxième population. — Origine : Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, Groupe Lens-Liévin, fosse n° 3 à Lens, étage de 535 m, voie sur bowette n° 3140, au pied de la bowette montante n° 3373, vers le puits 16*bis* (cote : 417 m) — Toit de la veine Beaumont (de 0 à 0,40 m) — Niveau L (Coll. Assoc. Étud. Paléont. Strat. houillères).

2. POSITION STRATIGRAPHIQUE.

Ces gisements à esthéries connus depuis longtemps au toit des couches homochrones : Saint-Nicolas-Sainte-Barbe supérieure (Béthune), Beaumont (Lens-Liévin), Léonard (Hénin-Liétard), se situent à mi-hauteur dans le faisceau de Dusouich, partie médiane de l'Assise de Bruay ou Westphalien C [41] [42].

3. DESCRIPTION ET CARACTÈRES BIOMÉTRIQUES DE LA PREMIÈRE POPULATION DU NORD DE LA FRANCE (COURRIÈRES).

Sur la planche II, hors texte, sont représentés les 138 points de l'échantillon de Courrières, la position de chacun d'eux étant déterminée par les valeurs de la longueur L et la hauteur H, mesurées comme chez les *Lioestheria mathieui* (voir fig. 3, p. 13). Ce nuage de points est scindé en deux amas statistiquement distincts, grâce à une méthode de discrimination expliquée dans une annexe du présent travail à laquelle nous prions le lecteur de se reporter. Disons seulement ici que la probabilité de trouver un échantillon avec brèche pareil à celui de Courrières, ne se rencontrerait que 1 fois sur 40 si la population était en réalité homogène. C'est pourquoi nous nous croyons autorisés à considérer comme réelle l'existence de deux groupes. Ils révèlent la présence, au sein de la population, d'un dimorphisme très net, relatif à la forme plus ou moins aplatie dorso-ventralement du contour de la carapace. Septante sujets sont du type cycladiforme, à

---

[41] Voir Pruvost, P., 1919, pp. 60-61.

[42] Voir Bouroz, A., Chalard, J. et Dolle, P., 1954, tabl. hors texte.

indice 100 H/L élevé et à forme plus arrondie, 68 sujets sont du type telliniforme, à indice 100 H/L plus faible et à forme plus aplatie. Dans chacune des formes, la croissance est continue et il semble bien que nous soyions en présence de deux groupes homogènes. Aussi sur la planche II, chacun de ceux-ci a-t-il été entouré d'une ellipse équiprobable contenant 70 % des sujets. Ces ellipses (E1 et E2) sont à peu près parallèles, ce qui fait admettre, dans chacune d'elles, la présence de sujets au même stade de développement.

Par analogie avec la forme des carapaces d'esthéries actuelles (voir référence pp. 14-16), et sous la réserve de découvertes ultérieures d'œufs dans les fossiles de l'un ou de l'autre type morphologique, nous avons attribué provisoirement un sexe à chacune des deux formes, mâle pour les cycladiformes, femelle pour les telliniformes.

Le tableau III donne les dimensions et les constantes biométriques des deux groupes. Les mesures L, H et l sont du même ordre de grandeur dans les deux groupes; mais les indices, 79,3 chez les cycladiformes, 65,1 chez les telliniformes, ont une différence statistiquement significative. Remarquons que les coefficients de variation de l'indice 100 H/L, respectivement 6,1 et 5,0 sont peu élevés. Les coefficients de corrélation entre H et L sont élevés (0,85 et 0,90), chaque groupe contenant sans doute des sujets d'âges différents.

Description du type cycladiforme. — Valves assez convexes comme on peut le voir sur le cartogramme hypsométrique, à la figure 2 de la planche VII, hors texte, obtenu par un levé topographique de 135 points effectué à la précision de 1/100 mm [43]. La région de hauteur maximum de la valve, par rapport au plan de séparation de celle-ci, occupe une area ovale, de grand diamètre d'environ 2 mm incliné à quelque 55° sur le bord droit de la charnière. Au-delà de cette plage, vers la périphérie de la valve, la pente est régulière et les courbes du niveau épousent quasi la courbure du bord de la carapace. Le talus est bien marqué dans l'angle dorsal antérieur.

L'umbo est proche du bord dorsal s'il ne l'atteint pas (Pl. E, fig. 1; Pl. G, fig. 3 et 4). Chez les sujets aplatis il paraît situé environ au 1/8 de la hauteur, cette distance étant peut-être exagérée du fait de l'écrasement.

Le contour présente une courbe du type « cycladiforme » subcirculaire (Pl. E et Pl. G, fig. 3). Chez certains sujets le bord antérieur fuit légèrement vers le côté ventral (Pl. E, fig. 5) et la carapace s'étire dans le sens d'un diamètre maximum. La ligne cardinale est quasi droite (Pl. G, fig. 3 et 4). L'angle dorsal postérieur moyen est de 138° et son homologue antérieur est proche de 134°; ces deux valeurs sont inférieures d'une dizaine de degrés à celles mesurées chez les telliniformes.

---

[43] Méthode décrite *in* Deleers, Ch. et Pastiels, A., 1952, p. 59.

TABLEAU III.

	Euestheria simoni [Houillères du Nord, Courrières]	
	1er groupe (cycladiformes)	2me groupe (telliniformes)
L en mm	M = 4,246 ± 0,06 σ = 0,505 ± 0,04 v = 11,893 ± 1,00 N = 70 V = 2,48-5,20	M = 4,743 ± 0,06 σ = 0,522 ± 0,04 v = 11,005 ± 0,94 N = 68 V = 3,82-6,18
H en mm	M = 3,363 ± 0,04 σ = 0,410 ± 0,03 v = 12,191 ± 1,03 N = 70 V = 2,04-4,25	M = 3,091 ± 0,04 σ = 0,355 ± 0,03 v = 11,484 ± 0,98 N = 68 V = 2,25-4,07
l en mm	M = 2,312 ± 0,02 σ = 0,234 ± 0,01 v = 10,121 ± 0,85 N = 70 V = 1,50-3,15	M = 2,648 ± 0,04 σ = 0,395 ± 0,03 v = 14,916 ± 1,27 N = 68 V = 1,85-3,75
100 H/L	M = 79,310 ± 0,58 σ = 4,864 ± 0,41 v = 6,132 ± 0,51 N = 70 V = 71,1-91,2	M = 65,160 ± 0,39 σ = 3,269 ± 0,28 v = 5,016 ± 0,43 N = 68 V = 55,0-70,8
Corrélation entre L et H	r = 0,853 ± 0,032 N = 70	r = 0,905 ± 0,021 N = 68

Numéros des *Euestheria simoni* de Courrières mesurés	
1er groupe (cycladiformes) (1)	2me groupe (telliniformes)
4, 7, 13*, 16, 18, 19*, 24, 25, 27*, 28*, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 38, 43, 44, 45*, 46, 49, 50, 51, 52, 55, 62, 63, 65, 66, 67, 71, 73, 76, 77*, 78, 80, 82, 83, 85, 88, 90, 92, 93, 95, 98, 100*, 104, 109, 110, 113*, 114, 116*, 120*, 121, 124, 131, 132, 135, 136, 137, 139, 144, 145, 147, 154, 155, 156, 157, 158.	1, 2, 5*, 10, 12, 17, 22, 23, 35, 37, 40*, 41, 47, 53, 54, 56, 59, 60, 64, 68, 69, 70, 74, 79, 81, 86*, 87, 89, 91, 94, 96, 97*, 99, 101*, 103, 105, 106, 107, 108, 111, 112, 115, 117, 118, 119, 122, 123, 125, 126, 128, 129, 130, 133, 134, 138, 140, 141, 142, 143, 146, 148, 149, 150*, 151, 152, 153, 160, 164.

(1) Les sujets dont les numéros sont affectés d'un astérisque sont figurés dans l'iconographie hors texte.

Ornementation. — Comme chez beaucoup d'esthéries, l'ornementation des sujets de ce groupe paraît assez variable étant de par sa nature liée aux conditions de la croissance.

Dans la région marginale nous avons observé de 7 à 20 lignes d'incrément généralement équidistantes de 0,05 mm, ou plus (Pl. G, fig. 2). Quand le nombre de ces filets est élevé, il lui correspond un nombre élevé de stries peu écartées, sur le reste de la carapace. En moyenne cependant nous avons observé dans la région intermédiaire de 10 à 17 stries dont l'intervalle décroît inégalement de la plage umbonale à la marge périphérique (Pl. G, fig. 3). Ces intervalles ont de 0,3 à 0,09 mm. La région périumbonale paraît dépourvue d'ornementation (Pl. E, fig. 1 et 2).

Description du type telliniforme. — Valves assez convexes comme le montrent de nombreux sujets en ronde bosse. Grosso modo, le maximum d'épaisseur (tumidité) est situé à environ L/2 et H/3 dorsal de la carapace. Un cartogramme hypsométrique obtenu par un levé topographique de 119 points est présenté à la figure 1 de la planche VII, hors texte. La plage de hauteur maximum de la valve par rapport au plan de séparation de celle-ci, assez grossièrement ovale, est longue d'environ 2 mm et son grand diamètre paraît ici dirigé dans la direction antéro-postérieure. Au-delà de cette plage, la pente, régulière, est faible et les courbes de niveau suivent l'allure du contour de la valve. Le bombement maximum ne correspond donc pas avec la région umbonale, laquelle est, à la fois, plus antérieure et plus dorsale.

L'apex umbonal atteindrait le bord dorsal. Il paraît situé au maximum, chez les pièces aplaties, au 1/6 de la hauteur à partir de la charnière. La distance au bord antérieur est comprise entre 25 et 35 % de la longueur totale.

Le contour des valves présente un caractère « telliniforme » (Pl. F). La carapace, plus aplatie dorso-ventralement, est donc relativement plus longue que la forme dite « cycladiforme ». Le bord ventral est un arc ovalaire ou elliptique. La courbure du bord antérieur est bien régulière, sub-circulaire, se raccordant facilement au bord ventral. Le bord postérieur est formé aussi par une courbe régulière, mais de moindre rayon de courbure.

La ligne cardinale est quasi droite en arrière de la plage umbonale, subissant une légère inflexion concave à partir de ce point pour se raccorder en douceur au bord antérieur (Pl. F, fig. 3, 4 et 5). L'angle dorsal postérieur est voisin de 146° et son homologue antérieur proche de 143°.

Ornementation. — L'ornementation est peu apparente chez la plupart des sujets de ce groupe.

Dans la région marginale, la fine striation, observée ailleurs chez de nombreuses espèces d'esthéries où elle constitue le limbe, n'est pas très marquée.

Tout au plus avons-nous observé jusqu'à 8 à 9 filets équidistants, séparés au plus par 0,05 mm. De la périphérie à la région umbonale, l'ornementation concentrique est formée de filets ou côtés, au nombre de 10 à 22, ce dernier chiffre correspond à une carapace dépourvue apparemment de limbe. La largeur des entre-côtes décroît régulièrement, de la plage umbonale à la périphérie, et varie de 0,2 à 0,075 mm. La plage umbonale apparaît le plus souvent lisse et dépourvue de lignes d'incrément distinctes (voir Pl. F).

L'examen microscopique d'un fragment de carapace, obtenu par dépelliculation, semble montrer que le test est ponctué à granulé, sans réseau.

4. DESCRIPTION ET CARACTÈRES BIOMÉTRIQUES DE LA DEUXIÈME POPULATION DU NORD DE LA FRANCE (LENS).

Valves généralement déformées par aplatissement bilatéral, de convexité résiduelle faible (Pl. H). La position de l'umbo n'atteint pas le bord dorsal. L'apex est situé entre le 1/5 et le 1/7 de la hauteur, à partir de la charnière, pour des sujets de taille moyenne (Pl. H, fig. 5, 6, 7 et 8). Chez ceux-ci la distance entre cet apex et le bord antérieur de la valve peut être estimé entre 25 et 40 % de la longueur totale.

Dans cette population, le bord libre des carapaces est assez bien conservé. Le contour des pièces non déformées est une courbe régulière, sub-circulaire au bord antérieur, encore bien régulière au bord ventral bien que déprimée dans le sens dorso-ventral, régulière encore au bord postérieur, exception faite pour l'angle dorsal postérieur.

La ligne cardinale est rectiligne, au moins sur toute sa partie située en arrière de l'umbo (Pl. H, fig. 6, 7 et 8). En avant de ce point la ligne semble s'infléchir parfois suivant un angle de quelques degrés pour se raccorder au bord antérieur. L'angle dorsal postérieur varie entre 130° et 155° et son homologue antérieur entre 125° et 155°, la moyenne pour les deux angles étant proche de 140°.

Les 142 sujets de la population de Lens, soumis au même traitement statistique que ceux de Courrières, ne montrent pas le même dimorphisme. Comment expliquer la différence de comportement chez deux récoltes aussi voisines ? Le coefficient de variation de l'indice 100 H/L chez les *E. simoni* de Lens (9,1) est plus élevé que celui de chacun des groupes de Courrières (6,1 et 5,0) (voir tabl. IV); les *E. simoni* de Lens forment donc un groupe très variable qui contient en effet des formes rondes et d'autres plus aplaties; mais il n'y a pas entre les deux types, une brèche statistiquement significative, de sorte que le partage en deux groupes ne peut se faire suivant aucun critère objectif. Sans doute existe-t-il aussi, chez les *E. simoni* de Lens, des mâles et des femelles, mais peut-être en nombres si inégaux, que finalement les deux groupes se recouvrent partielle-

TABLEAU IV.

	Euestheria simoni [Houil. du Nord, Lens]
L en mm	M = 4,615 ± 0,04 σ = 0,541 ± 0,03 v = 11,722 ± 0,69 N = 142 V = 3,31-5,82
H en mm	M = 3,320 ± 0,03 σ = 0,400 ± 0,02 v = 12,048 ± 0,71 N = 142 V = 2,21-4,38
l en mm	M = 2,585 ± 0,03 σ = 0,371 ± 0,02 v = 14,352 ± 0,85 N = 142 V = 1,77-3,84
100 H/L	M = 72,140 ± 0,55 σ = 6,576 ± 0,39 v = 9,115 ± 0,54 N = 142 V = 59,0-93,9
Corrélation entre L et H	r = 0,716 ± 0,040 N = 142

Numéros des *Euestheria simoni* de Lens mesurés (1)
1, 2, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 13, 14*, 15, 16, 17, 18*, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34*, 36, 37*, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 48, 49, 50, 51, 52*, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 61, 62, 63, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105*, 106, 108, 109, 110, 111, 112*, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151*, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167.

(1) Les sujets dont les numéros sont affectés d'un astérisque sont figurés dans l'iconographie hors texte.

ment et se fondent en un bloc, qui, du point de vue statistique, est homogène [44]. Une autre explication est la suivante : il arrive, chez les esthéries actuelles, que le mode de reproduction soit parthénogénétique au lieu d'être sexuel. Il se pourrait que plusieurs générations, dues uniquement à la parthénogénèse, fournis-

---

(44) Dans la population d'esthéries actuelles de l'Upemba examinée en même temps que celle de la présente étude, les mâles et les femelles sont aussi en nombres inégaux : 18 mâles et 52 femelles. Mais ici, les deux groupes se distinguent nettement.

sent une population femelle dont les caractères biométriques diffèrent de ceux des générations femelles issues de populations sexuées. Une troisième hypothèse consiste à attribuer au polymorphisme endémique la différence entre les *E. simoni* de Lens et de Courrières. Quelle que soit la bonne hypothèse, on ne pourra trancher une telle question que sur des échantillons fossiles plus nombreux et après une étude poussée de nombreuses populations actuelles.

La planche III, hors texte, porte, avec les ellipses à 70 % pour les deux formes de Courrières (E1 et E2), l'ellipse équiprobable à 70 % des *E. simoni* de Lens (E3). Celle-ci chevauche celles de Courrières et les trois axes focaux sont à peu près parallèles, indiquant, dans les trois groupes, un même stade de développement et un même mode de croissance. Les croix figurent les centres (points moyens) de chaque ellipse. L'ampleur plus considérable de l'ellipse de Lens illustre sa variabilité plus grande. S'il était vrai que la population de Lens est femelle et due uniquement à la parthénogénèse, on devrait admettre qu'elle diffère du groupe femelle de Courrières, puisque l'ellipse de Lens ne se confond pas du tout avec celle des telliniformes de Courrières.

Le tableau IV donne les constantes biométriques et la variabilité des 142 pièces de Lens considérées comme un ensemble homogène.

La moyenne de l'indice 100 H/L diffère des moyennes de chacun des groupes de Courrières. Ces différences sont hautement significatives du point de vue statistique (voir tabl. VIII).

Remarquons encore que si l'on réunit les mâles et les femelles de Courrières, on obtient un groupe pour lequel la moyenne de l'indice 100 H/L ne diffère pas significativement du point de vue statistique de la moyenne de l'indice 100 H/L de Lens (voir tabl. VIII). Si donc nous n'avions pas scindé la population de Courrières, nous aurions eu un groupe pareil à celui de Lens, mais plus variable. Cependant, comme on le verra dans l'annexe, la distinction entre cycladiformes et telliniformes semble bien réelle chez Courrières et se retrouve chez les *Lioestheria mathieui* de Kaïping comme chez les esthéries actuelles de l'Upemba étudiées par A. Capart.

Ornementation. — Dans la population du gisement de Lens, l'ornementation des carapaces est peu apparente chez la plupart des sujets. Elle consiste en :

1° Dans la région marginale une fine striation formant un limbe assez mal différencié (Pl. II, fig. 6). Cette ornementation apparaît par resserrement des lignes concentriques. Elle est formée de fins filets au nombre de 8 à 15 en moyenne, sinon plus puisque nous en avons compté dans un cas jusqu'à 25. Il devient difficile chez ces rares sujets de parler de limbe puisque cette ornementation concentrique s'étend alors jusqu'à la moitié de la hauteur de la valve. L'intervalle entre les filets est de l'ordre de 0,05 mm au plus.

2° Sur le restant du test, excepté la région umbonale, une ornementation concentrique de filets marqués, formant de 6 à 17 stries. Ce nombre paraît dépendre des conditions de croissance originale et varie aussi suivant l'état d'érosion de l'umbo. L'intervalle moyen de ces stries est proche de 0,15 mm, quoique parfois irrégulier et souvent décroissant vers le limbe.

3° La région périumbonale apparaît souvent lisse et dépourvue de lignes incrémentielles, mais ceci peut être dû à l'érosion. Entre cette région et le bord dorsal les stries d'incrément sont très serrées et leur observation est difficile.

D'observation générale, le test des esthéries récoltées à Lens est souvent frippé, fait dû à l'applatissement ou à d'autres raisons; il est parfois irrégulièrement embouti sur le joint de la roche.

Soumis à l'examen microscopique, des fragments de carapace ont paru être ponctués à granulés dans l'intervalle des stries de croissance.

B. — Comparaison des « *Euestheria simoni* » du Nord de la France avec le type de l'espèce. — Rapprochement avec d'autres espèces.

L'holotype de l'*E. simoni* désigné par Pruvost (1911, pl. I, fig. 4 et 1919, pl. XXIV, fig. 29), que nous avons pu examiner, paraît de contour légèrement amputé dans l'angle dorsal postérieur. Il est du type « cycladiforme » caractérisé et assez grand par rapport à la moyenne du groupe cycladiforme prélevé par nous à Courrières. Son rapport H/L correspond bien à la valeur moyenne observée pour ce groupe (voir pl. III). L'iconographie originale présente également un exemplaire du type « telliniforme » non moins caractérisé (1911, pl. I, fig. 7), que Pruvost, qui n'a pas observé le dimorphisme, a qualifié de « moule externe d'une valve gauche, étiré longitudinalement » ([45]).

Les cotypes désignés dans le mémoire de 1919 ([46]) sont également tous de taille légèrement supérieure à la moyenne de Courrières et se répartissent bien pour la plupart dans l'aire couvrant les deux types morphologiques (Pl. III).

Quelques autres sujets, topotypes provenant de la plaque originale, cataloguée n° 1889, se distribuent eux, toujours sur le même graphique, dans les deux groupes morphologiques autour des centres des ellipses équiprobables.

En résumé, si les rapports des mesures H et L sont les mêmes pour les populations récoltées à Courrières, à Lens et pour les récoltes de Pruvost, il semble que les types taxonomiques des plaques fossilifères originales de ce dernier aient fait l'objet d'une certaine sélection quant à la taille puisqu'elles sont légèrement plus grandes. Cet écart est de l'ordre de 10 %.

([45]) Pruvost, P., 1911, p. 76.

([46]) Id., 1919, p. 61.

Au surplus, s'il n'en a pas été ainsi, la petite différence observée serait encore tout à fait normale. Un pareil groupement de sujets de taille légèrement différente a été observée dans les récoltes de *L.* cf. *mathieui* dans le Nord de la France (voir p. 21).

Signalons que P. TCHERNYCHEV, en 1926, a donné la taille de quelques *Estheria simoni* du Donetz ([47]). Les sujets de la zone moyenne près d'Iswarino sont légèrement plus grands que ceux des populations de Courrières et de Lens avec L=5,1 mm et H=4,2 mm. Par contre, les pièces récoltées dans les toits des couches $L_6^{\circ\circ}$ (Iswarino) et L_4 (Lidiewski) sont sensiblement plus petites avec des tailles de L=2,2 et H=1,8 mm pour les premières et L=1,9 mm avec H=1,5 mm pour les secondes. S'il s'agit bien de la même espèce, ces sujets sont comparables aux groupes des formes mineures récoltées en Campine belge, à Zwartberg et à Meeuwen. Rappelons ici que cet auteur a signalé, le premier, l'existence d'un dimorphisme chez les *E. simoni* du bassin du Donetz ([48]).

Comme suite à la revision de l'espèce il nous a paru utile de la comparer brièvement à d'autres esthéries de morphologie voisine et ce avec les réserves déjà indiquées (voir III, p. 23).

Sur le graphique de répartition de H et L chez les esthéries du Westphalien supérieur (Pl. VI, hors texte), nous avons reporté, aux côtés des deux populations d'*E. simoni* étudiée et de l'holotype, des sujets assez représentatifs de l'*Estheria tenella* (BRONN), de *Pseudestheria brevis* (RAYMOND), de *P. plicifera* (RAYMOND) et, plus lointaine par la taille, *Euestheria drummi* (GUTHÖRL) et *E. cebennensis* (GRAND'EURY).

L'iconographie choisie pour les mensurations est la suivante :

1. *E. drummi* (GUTHÖRL), GUTHÖRL, P., 1934, fig. 6, p. 15.
2. *E. cebennensis* (GRAND'EURY), DECHASEAUX, C., 1953, pl. I, fig. 2.
3. *E. cebennensis* (GRAND'EURY), DECHASEAUX, C., 1953, pl. I, fig. 5.
4. *E. tenella* (JORDAN), GOLDENBERG, F., 1877, pl. II, fig. 9.
5. *E. tenella* (BRONN), lectotype, GUTHÖRL, P., 1934, fig. 3, p. 12.
6. *E. tenella* (JORDAN), JONES, T. R., 1862, pl. II, fig. 39.

+1. *P. brevis* (RAYMOND), RAYMOND, P. E., 1946, pl. II, fig. 10.
+2. *P. plicifera* (RAYMOND), RAYMOND, P. E., 1946, pl. II, fig. 12.

Les deux premières espèces de cette liste sont de taille élevée, près de deux fois plus grande que la moyenne des *E. simoni* récoltées dans le Nord de la France. La première a un umbo de position presque subcentrale et la seconde, un umbo situé dans l'angle antéro-dorsal. Malgré ces différences d'avec *E. simoni*, ces espèces ont été reportées sur la planche en question étant donné que la valeur

---

([47]) TCHERNYCHEV, P., 1926, p. 69, tabl.

([48]) ID., 1926, p. 58.

de H et de L de leur carapace les situaient dans l'alignement de la pente donnant la croissance des espèces du Westphalien supérieur. Ceci a paru intéressant à signaler.

L'*Euestheria tenella* (BRONN), bien que d'âge permien inférieur, est peut-être l'espèce à la morphologie générale la plus proche de l'*E. simoni* [49]. Si le lectotype choisi par GUTHÖRL est très laid (1934, pl. I, fig. 4), d'autres figures (texte, fig. 3, p. 12 et pl. I, fig. 4) donnent une meilleure idée de l'espèce. La forme générale paraît, quant au contour, intermédiaire entre les types tellini-formes et cycladiformes de l'*E. simoni* et la taille de ces deux espèces est semblable. La ligne cardinale est relativement plus longue et l'umbo plus médian que chez *E. simoni*. Le nombre de stries concentriques est fort voisin chez les deux espèces; l'existence d'un limbe n'a encore été signalé que chez *E. simoni*. Ces traits généraux qui rapprochent ou différencient ces deux espèces appellent cependant une étude morphologique sérieuse de l'*E. tenella* pour être précisés.

L'espèce *P. plicifera*, du Permien inférieur de l'Oklahoma et du Kansas, a été trop pauvrement décrite [50] pour un rapprochement précis avec *E. simoni*; aussi nous indiquerons seulement ici que sa forme générale est comparable à celle d'*E. simoni*. On peut en dire autant de l'espèce *P. brevis* des mêmes régions [51].

V. — EXAMEN BIOMÉTRIQUE DE DEUX POPULATIONS D'*EUESTHERIA SIMONI* DE LA CAMPINE BELGE.

1. PROVENANCE DU MATÉRIEL ET POSITION STRATIGRAPHIQUE [52].

Première population (désignée ultérieurement : Zw). — Origine : Bassin houiller de la Campine — Concession « Les Liégeois », S. A. Cockerill-Ougrée. Div. Charbonnages de Zwartberg, à Genk, Siège de Zwartberg, étage de 840 m, 1er bouveau nord, haut toit de l'horizon marin de Maurage, vers la cumulée de 2.895 m.

De 1,06 à 1,56 sur la veinette. Niveau n° 2.

(Collection Assoc. Étud. Paléont. Strat. houillères.)

---

(49) Voir les discussions relatives au type, *in* PRUVOST, P., 1919, GUTHÖRL, P., 1934 et RAYMOND, P. E., 1946.

(50) RAYMOND, P. E., 1946, p. 249 et pl. 2, fig. 12.

(51) ID., 1946, p. 243-244 et pl. 2, fig. 9 et 10.

(52) Voir fig. 1 et 2.

Position stratigraphique. — Base du Westphalien C, assise du Flénu, zone de Meeuwen.

Deuxième population (désignée ultérieurement : Me). — Origine : Bassin houiller de la Campine. Zone non concédée, commune de Meeuwen, lieu dit Bullen. Sondage n° 121 ([53]). Toit d'une couche de charbon de 0,94 m, à la profondeur de 942,88 m. Sujets n° 1 à 40, à 939,70 m et n° 41 à 52, à 939,90 m. (Collection Service Géologique de Belgique.)

Position stratigraphique. — D'après A. DELMER, ce gisement à esthéries est situé à quelque 295 m au-dessus de l'horizon de Maurage et se situe donc au 1/3 inférieur du Westphalien C ([54]), assise du Flénu, zone de Neeroeteren.

2. DESCRIPTION ET CARACTÈRES BIOMÉTRIQUES DE LA PREMIÈRE POPULATION (ZWARTBERG).

Valves a l'origine assez convexes. Très peu de sujets se présentent en ronde-bosse; ceux-ci ont été rencontrés dans des parties de la roche argilo-schisteuse de grain fin, dure, riche en éléments siliceux ou carbonatés. Le maximum de bombement se produit dans la moitié dorsale de la valve entre H/2 et H/3 et environ à mi-longueur de la carapace.

La plupart des valves se présentent aplaties bilatéralement montrant encore quelquefois un faible relief entre la région umbonale et le bord cardinal.

La position de l'umbo n'atteint pas le bord dorsal. L'apex umbonal est situé entre le 1/4 et le 1/7 de la hauteur, à partir de la charnière — cette distance relative diminuant avec la taille du sujet. Moins aisée a été l'appréciation de la distance entre l'apex et le bord antérieur : on peut l'estimer entre 32 et 40 % de la longueur totale.

Dans cette population, le bord libre des valves apparaît moins bien conservé (Pl. I) : nous n'avons d'ailleurs pu mesurer qu'une quarantaine de pièces sur plusieurs centaines. Le contour des sujets non déformés paraît très proche de celui observé chez les pièces de la population de Meeuwen. Il est formé par une courbe régulière subcirculaire, légèrement plus haute dans la moitié postérieure, faiblement déprimée dorso-ventralement.

La ligne cardinale est droite, tout au moins en arrière de l'apex umbonal (Pl. I, fig. 7), parfois elle subit une inflexion à cette place et se poursuit alors assez droite vers le bord antérieur. Par suite des déformations des pièces, l'angle dorsal postérieur varie entre 130 et 155° et son homologue antérieur entre 130 et 145°.

([53]) Sondage étudié et décrit par A. DELMER en 1955.

([54]) DELMER, A., 1955, pl. I.

Sur la planche IV, hors texte, chaque spécimen de l'échantillon d'*Euestheria simoni* de Zwartberg est figuré par un point indiquant la longueur L et la hauteur H, mesurées comme chez les *Lioestheria mathieui* (voir fig. 3, p. 13). Ce nuage de points est composé de deux amas distincts, correspondant respectivement à un groupe de trente sujets de petite taille et à un groupe de dix sujets de grande taille. Le mode de vie et de croissance des esthéries actuelles nous fait penser qu'il s'agit d'une seule population, représentée par des sujets jeunes et des sujets plus âgés, des circonstances défavorables ayant détruit ou empêché le développement d'une ou plusieurs générations intermédiaires. Le fait que l'amas des grands spécimens prolonge celui des petits dans le sens de la croissance semble renforcer cette hypothèse. Les croix sur la planche IV indiquent les points moyens de chaque amas pour les mesures L et H.

Le tableau V contient les constantes biométriques et les dimensions extrêmes de chaque groupe. Leur variabilité est assez considérable. C'est naturellement la mesure l de la charnière qui a les coefficients de variation les plus élevés, de l'ordre de 17; comme chez les *Lioestheria mathieui*, cette mesure peu précise n'est donnée qu'à titre d'indication. Les moyennes des indices 100 H/L, valant respectivement 73,5 et 68,6, sont significativement distinctes [$2 < P < 5$] (voir tabl. VIII); les coefficients de variation des indices, de l'ordre de 8, sont plus faibles que ceux des mesures absolues. Ce sont des valeurs élevées pour des indices; mais la petitesse de l'échantillon ne permet pas de tirer des conclusions sûres du manque d'homogénéité dans la forme et il ne semble pas que l'on puisse parler ici, comme chez les *E. simoni* de Courrières, de sujets cycladiformes et telliniformes.

Ornementation. — Dans la population de Zwartberg l'ornementation est bien apparente chez un nombre suffisant de sujets. Elle consiste en :

1° Dans la région marginale, une fine striation serrée, équidistante d'environ 0,05 m, s'étendant en un limbe sur au moins 0,30 mm de large (Pl. I, fig. 5).

2° Sur le restant du test, exception faite pour la région umbonale, l'ornementation, régulière, consiste en filets, 6 à 7 en moyenne, avec un maximum observé de 11 (Pl. I, fig. 1, 5, 6, 7 et 9). L'intervalle entre filets est de largeur assez constante, proche de 0,15 mm. Quand la valve est en ronde-bosse, et mieux, avec des fragments de test conservés, les filets apparaissent sous forme de sillons et inversement, en creux, dans le moulage externe (Pl. I, fig. 9).

La région périumbonale apparaît très souvent lisse, dépourvue de lignes d'incrément sur une area s'étendant du bord cardinal au premier filet de croissance. Cette surface, très bombée, limitée par un contour qui représente à peu près une petite esthérie, a été mesurée; sa hauteur, perpendiculaire au bord

dorsal, a de 0,5 à 0,75 mm suivant les sujets et sa longueur, parallèle au même bord dorsal, de 1 à 1,2 mm.

TABLEAU V.

	Euestheria simoni [Ch. de Zwartberg]	
	1er groupe (petits)	2me groupe (grands)
L en mm	M = 2,363 ± 0,04 σ = 0,266 ± 0,03 v = 11,256 ± 1,45 N = 30 V = 1,24-2,76	M = 4,801 ± 0,20 σ = 0,657 ± 0,14 v = 13,684 ± 3,05 N = 10 V = 4,03-5,94
H en mm	M = 1,720 ± 0,04 σ = 0,225 ± 0,02 v = 13,081 ± 1,68 N = 30 V = 1,00-2,14	M = 3,288 ± 0,13 σ = 0,436 ± 0,09 v = 13,260 ± 2,96 N = 10 V = 2,72-4,08
l en mm	M = 1,616 ± 0,05 σ = 0,275 ± 0,03 v = 17,017 ± 2,19 N = 30 V = 0,94-2,16	M = 2,920 ± 0,16 σ = 0,517 ± 0,11 v = 17,705 ± 3,95 N = 10 V = 2,24-3,65
100 H/L	M = 73,550 ± 1,10 σ = 6,077 ± 0,78 v = 8,262 ± 1,06 N = 30 V = 62,4-86,4	M = 68,660 ± 1,71 σ = 5,414 ± 1,20 v = 7,885 ± 1,76 N = 10 V = 61,3-81,4

Numéros des *Euestheria simoni* de Zwartberg mesurés	
1er groupe	2me groupe
1, 3, 5*, 9, 10*, 11*, 14, 17, 19, 22, 24, 25, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 40, 41, 42*, 44, 46, 48, 49, 50, 52, 53 (1).	2, 8, 12, 13, 15, 21, 27, 35, 45, 47.

(1) Les sujets dont les numéros sont affectés d'un astérisque sont figurés dans l'iconographie hors texte.

Description d'un caractère interne. Les œufs. — L'empreinte d'une valve gauche, incomplète mais probablement telliniforme, présente, dans la région postérieure, des impressions sub-ovalaires, au nombre de sept, que l'on peut attribuer à des œufs d'esthérie, suivant les données récentes de la littérature sur ce sujet (55). Ces empreintes, plus ou moins serrées les unes

(55) Voir DECHASEAUX, C., 1951.

contre les autres, de forme sub-ovalaire, sont cernées par un léger sillon de couleur plus sombre (Pl. I, fig. 4). Sur la meilleure de ces pièces, le grand diamètre est de 0,75 et le plus petit diamètre de 0,65 mm. Ces empreintes ont le même aspect général que les œufs décrits, pour *E. simoni*, par PRUVOST [56] et sont de taille comparable. Suivant les observations de C. DECHASEAUX et celles que nous avons faites de notre côté sur les pontes de *Caenestheriella* actuelles, les diamètres des empreintes chez *E. simoni* sont 3 à 5 fois plus grands que ceux des œufs d'esthéries actuelles [57].

3. DESCRIPTION ET CARACTÈRES BIOMÉTRIQUES DE LA DEUXIÈME POPULATION (MEEUWEN).

Valves, probablement assez convexes à l'origine, aplaties complètement dans la région périumbonale. Aussi, l'umbo se situe au tiers antérieur de la longueur de la valve et au 1/4 supérieur de sa hauteur; il n'atteint pas le bord dorsal (Pl. J, fig. 10 et toute la Pl. K). Le contour est formé par une courbe régulière, subcirculaire et légèrement déprimée dorso-ventralement (Pl. J et K). La ligne dorsale est droite et les jonctions angulaires des bords antérieurs et postérieurs sont franches (Pl. K, fig. 2 et 4). L'angle dorsal postérieur, plus ouvert que son homologue antérieur est de 135°.

La planche V, hors texte, représente, pour les mesures H et L, prises comme précédemment (voir fig. 3, p. 13), le nuage de points de l'échantillon des *Euestheria simoni* récoltés à Meeuwen. Comme ceux de Zwartberg, les sujets de Meeuwen se groupent en deux amas distincts, l'un prolongeant l'autre dans le sens de la croissance; il y a 15 petits (Pl. J, fig. 1 à 6) et 15 grands spécimens (Pl. J, fig. 7 à 9). Ici encore, il semble que des circonstances défavorables ont détruit ou empêché le développement de générations intermédiaires, car, sauf par la taille, les sujets des deux groupes présentent les mêmes caractères extérieurs. Les croix sur la planche V figurent les points moyens.

Le tableau VI indique les constantes biométriques et les dimensions extrêmes des mesures; ici encore la variation v est considérable. Cependant, les coefficients de variation des indices 100 H/L, de l'ordre de 7,5 chez les petits et de 7,1 chez les grands, sont un peu plus faibles que chez les deux groupes de Zwartberg.

La différence entre les moyennes des indices 100 H/L des grands et des petits n'est pas significative. La valeur élevée de ces moyennes indique que les esthéries de Meeuwen sont cycladiformes (voir tabl. VIII).

---

(56) PRUVOST, P., 1911, p. 67 et pl. I, fig. 5; 1919, p. 52 et pl. XXIV, fig. 20 *a*.

(57) Voir aussi KOBAYASHI, T., 1954, pp. 46-48.

TABLEAU VI.

	Euestheria simoni [Sdg. 121, Meeuwen]	
	1er groupe (petits)	2me groupe (grands)
L en mm	M = 1,642 ± 0,06 σ = 0,240 ± 0,04 v = 14,652 ± 2,67 N = 15 V = 1,16-2,00	M = 2,402 ± 0,03 σ = 0,142 ± 0,02 v = 5,944 ± 1,08 N = 15 V = 2,22-2,80
H en mm	M = 1,302 ± 0,05 σ = 0,222 ± 0,04 v = 17,061 ± 3,11 N = 15 V = 0,98-1,78	M = 1,921 ± 0,04 σ = 0,186 ± 0,03 v = 9,708 ± 1,77 N = 15 V = 1,64-2,36
I en mm	M = 1,050 ± 0,03 σ = 0,153 ± 0,03 v = 14,631 ± 2,67 N = 15 V = 0,80-1,32	M = 1,477 ± 0,02 σ = 0,145 ± 0,02 v = 9,882 ± 1,80 N = 15 V = 1,30-1,90
100 H/L	M = 79,270 ± 1,54 σ = 5,970 ± 1,09 v = 7,532 ± 1,37 N = 15 V = 68,8-92,7	M = 79,880 ± 1,47 σ = 5,700 ± 1,04 v = 7,139 ± 1,30 N = 15 V = 69,1-91,3

Numéros des *Euestheria simoni* de Meeuwen mesurés	
1er groupe	2me groupe
1, 4, 5, 10*, 11, 12, 15, 16*, 22, 23, 26, 29*, 32, 33*, 35 (1).	2, 13*, 25, 37, 40, 41*, 42, 43*, 45*, 46, 47*, 48, 49*, 51*, 52 (1).

(1) Les sujets dont les numéros sont affectés d'un astérisque sont figurés dans l'iconographie hors texte.

Ornementation. — Chez les esthéries examinées, l'ornementation vraie du test est fort peu apparente. Elle consiste en :

1° Visible seulement, mais pas toujours, dans la région marginale, une fine striation formée de filets équidistants d'environ 0,02 mm. Ces stries sont visibles dans le limbe ventral et postérieur (Pl. K, fig. 3), qui s'étend au moins sur 0,25 mm de large.

2° Une légère striation avec stries tantôt légèrement saillantes, tantôt légèrement creuses et régulièrement espacées (Pl. J, fig. 8). Parfois des côtes, plus marquées, viennent s'appuyer sur ces filets (Pl. J, fig. 10; Pl. K, fig. 2, 4, 6 et 7). L'intervalle entre les filets, lignes d'incréments, ou entre les côtes secondaires paraît être de l'ordre de 0,12 mm et le nombre de ces filets et costules, visibles seulement entre le limbe et la région umbonale, est d'au moins une dizaine.

3° Petits plis irréguliers provenant de la constriction ou du chiffonage du test (peut être dû à la dessiccation post mortem) visibles sur une étendue variable du test mais assez régulièrement présents dans la région périumbonale (Pl. J, fig. 10 et 12; Pl. K, fig. 4, 5 et 7).

Le caractère décrit au 2° est celui de l'ornementation du genre *Euestheria* D. et M.

VI. — CONCLUSIONS A L'ÉTUDE BIOMÉTRIQUE DES *LIOESTHERIA MATHIEUI* ET DES *EUESTHERIA SIMONI*. TABLEAUX RÉCAPITULATIFS.

1. Sur le graphique de la planche VI, hors texte, sont réunis les ellipses entourant nos populations de *L. mathieui* et d'*E. simoni* et les points représentatifs de types d'autres espèces voisines.

Ce qui frappe à première vue, c'est que les ellipses et les points représentatifs des types suivent, en gros, la même pente de croissance. Autrement dit, que les espèces soient petites ou grandes, elles se groupent le long d'une même ligne de croissance. Celle-ci, tracée à vue au travers de ce graphique et allant des plus petits spécimens aux plus grands, aurait une pente (=coefficient angulaire) de 69,4.

Nous avons dans d'autres ouvrages, recherché la pente d'une telle ligne de croissance, tracée à vue au travers de leurs graphiques hauteur-longueur, tantôt à l'intérieur d'une même espèce, tantôt au travers d'un groupe d'espèces.

Voici un tableau de ces pentes (déterminées approximativement) relatives à des esthéries d'âges différents.

AGE GÉOLOGIQUE	Pente de la droite de croissance évaluée grossièrement
Westphalo-permien (voir notre étude Pl. VI, hors texte, et p. 31' et 43"; 6 populations + divers types d'espèces).	69,4
Permien du Nord de la Sibérie (KOBAYASHI, T., 1954, p. 43, fig. 10; espèces différentes).	72
Triasique inférieur de Sibérie (KOBYASHI, T., 1954, p. 43, fig. 10; espèces différentes).	64
Jurassique de Mandchourie (KOBAYASHI, T. and KUSUMI, H., 1953, p. 9, fig. 4; une même espèce, *Estherites middendorfii* et ses variétés).	69
Époque actuelle; Japon (KOBAYASHI, T. and KUSUMI, H., 1953, p. 13, fig. 7; diverses espèces actuelles).	68
Époque actuelle; Congo belge, Upemba (CAPART, A., voir p. 16 : *Caenestheriella ehrenbergi*).	73,7

Il ressort de ce tableau que la pente de croissance (et il en serait de même de l'indice 100 H/L) ne différencie pas les esthéries d'âges différents.

Il est également curieux de constater que cette pente de croissance est sensiblement la même entre espèces de tailles différentes et à l'intérieur d'une même espèce.

En effet, les grands axes des ellipses (Pl. VI, hors texte) sont à peu près parallèles à la droite autour de laquelle se groupent les points représentatifs des types de la littérature.

2. *Il n'y a pas de corrélation convaincante entre le nombre de stries de croissance (pour autant que l'on puisse les compter) et l'indice 100 H/L, ni à l'intérieur d'une même espèce* (Kobayashi, T. et Kusumi, H., 1953, p. 10, fig. 5 pour *E. middendorfii* Jones), *ni d'une espèce à l'autre* (Kobayashi, T. et Kusumi, H., 1953, p. 27, fig. 2 — Chi, Y. S., 1926, p. 219, fig. 3 — Guthörl, P., 1934, p. 17, fig. 8).

De même, les *Lioestheria* et les *Euestheria* étudiées par nous, qui se différencient par la densité des stries de croissance, ne se distinguent pas nettement par les indices 100 H/L.

3. *Un dimorphisme probablement d'origine sexuelle est net chez deux populations étudiées :* celles de *L. mathieui* de Kaïping et d'*E. simoni* de Courrières, mais il n'a pu être mis en évidence dans deux autres populations, notamment celles de *L.* cf. *mathieui* de l'Escarpelle et de *E. simoni* de Lens. Cette absence occasionnelle de dimorphisme décelable s'explique peut-être par le nombre inégal de mâles et de femelles dans certaines générations, les phyllopodes se reproduisant parfois par parthénogénèse.

4. *Il arrive que l'on trouve, dans un même gisement, des sujets apparemment de même espèce mais se divisant nettement en deux groupes de grands et de petits spécimens,* comme c'est le cas chez les *E. simoni* de Zwartberg et de Meeuwen. Le polymorphisme endémique propre aux phyllopodes, l'existence d'« œufs de durée » ([58]), permettant de sauter une ou plusieurs générations, sont, parmi d'autres, des causes qui peuvent expliquer ces inégalités de la taille.

5. *Enfin, aussi bien l'examen approfondi de toutes les carapaces de nos esthéries que le flou des descriptions de la littérature, nous a montré combien il est difficile de trouver un critère morphologique utilisable pour classer sans ambiguïté les espèces et même les genres* ([59]).

C'est pourquoi nous avons conservé la séparation des genres *Lioestheria* et

---

([58]) Voir Mathias, P., 1937.

([59]) Voir aussi Tasch, P., 1956.

Euestheria proposée par Depéret et Mazeran, bien que certaines *L. mathieui* aient des stries de croissance distantes et que certaines *E. simoni* les aient assez resserrées. Ces classifications ne peuvent donc encore nous satisfaire entièrement; mais dans l'espoir de les perfectionner dans la suite nous avons précisé les descriptions morphologiques par une étude biométrique détaillée. Celle-ci se révèle parfois indispensable — comme c'est le cas pour la mise en évidence du dimorphisme sexuel — et nous croyons qu'elle n'est jamais superflue, parce qu'elle fournit les bases indispensables à toute comparaison ultérieure avec les espèces voisines.

6. *Tableaux récapitulatifs.*

Tableau VII.

Moyennes des mesures des échantillons d'esthéries étudiés dans cet ouvrage.

Espèce	Provenance	H	L	100 H/L	N
Euestheria simoni (telliniformes)	Courrières	3,09	4,74	65,16	68
Lioestheria mathieui (telliniformes) ...	Kaïping	2,00	2,99	66,78	46
Euestheria simoni (grandes)	Zwartberg	3,28	4,80	68,66	10
Lioestheria mathieui (cycladiformes et telliniformes)	Kaïping	—	—	70,79	74
Euestheria simoni	Lens	3,32	4,61	72,14	142
Euestheria simoni (petites et grandes) ..	Zwartberg	—	—	72,33	40
Euestheria simoni (cycladiformes et telliniformes)	Courrières	—	—	72,34	138
Euestheria simoni (petites)	Zwartberg	1,72	2,36	73,55	30
Lioestheria cf. *mathieui*	Escarpelle	1,68	2,23	75,34	52
Lioestheria mathieui (cycladiformes) ...	Kaïping	2,03	2,62	77,37	28
Euestheria simoni (petites)	Meeuwen	1,30	1,64	79,27	15
Euestheria simoni (cycladiformes)	Courrières	3,36	4,24	79,31	70
Euestheria simoni (petites et grandes) .	Meeuwen	—	—	79,58	30
Euestheria simoni (grandes)	Meeuwen	1,92	2,40	79,88	15

Le tableau VII réunit les moyennes de tous les groupes d'esthéries étudiés dans ce travail. Nous y avons ajouté les moyennes des indices 100 H/L des groupes que formeraient les esthéries telliniformes et cycladiformes réunies, pour Courrières et Kaïping; de même nous avons calculé cet indice pour Zwartberg et Meeuwen, après avoir réuni les petits et les grands spécimens.

Dans le tableau VII, nous avons rangé tous les groupes par ordre d'indice 100 H/L croissant. On va donc des moyennes telliniformes vers les moyennes cycladiformes.

Le tableau VIII indique si les différences entre toutes les moyennes d'indices 100 H/L prises deux à deux sont significatives (S, probabilité comprise entre 5 et 1 %), hautement significatives (H. S., probabilité inférieure à 1 %) ou non significatives (N. S., probabilité supérieure à 5 %).

Pour tester cette différence, on a calculé le t de STUDENT.

Par exemple, la première ligne du tableau se rapporte aux *Euestheria simoni* de Courrières, groupe cycladiforme. En lisant cette ligne de gauche à droite, on voit que les cycladiformes de Courrières ont une moyenne de 100 H/L qui diffère de celle des telliniformes de façon hautement significative. Ils ne diffèrent pas de chacun des groupes de Meeuwen, ni des deux groupes de Meeuwen réunis : cela signifie que les *Euestheria simoni* de Meeuwen sont cycladiformes. Les cycladiformes de Courrières se rapprochent un peu, par l'indice, des cycladiformes de Kaïping (la différence est significative mais non hautement significative).

Il est intéressant de constater qu'à Courrières, les deux groupes réunis ont un indice moyen très proche de celui de Lens, de Zwartberg, de Kaïping (cycladiformes et telliniformes réunis).

Les sujets de l'Escarpelle se rapprochent des *Lioestheria mathieui* cycladiformes.

Les petits spécimens de Zwartberg ont un indice moyen proche de celui de Lens, tandis que les grands sujets de Zwartberg sont plutôt telliniformes.

Nous n'avons pas cru inutile d'ajouter ces précisions statistiques à nos descriptions précédentes.

	Eu. s. C. cy.	*Eu. s.* C. tel.	*Eu. s.* C. cy. + tel.	*Eu. s.* Lens	*Eu. s.* Me. pet.	*Eu. s.* Me. grand	*Eu. s.* Me. pet. + gr.	*Eu. s.* Zw. pet.	*Eu. s.* Zw. grand	*Eu. s.* Zw. pet. + gr.	*Li. cf. m.* Esc.	*Li. m.* Kaï. cy.	*Li. m.* Kaï. tel.	*Li. m.* Kaï. cy. + tel.
Eu. s. C. cy.		H.S.	/	H.S.	N.S.	N.S.	N.S.	H.S.	H.S.	H.S.	H.S.	S.	H.S.	H.S.
Eu. s. C. tel.			/	H.S.	H.S.	H.S.	H.S.	H.S.	H.S.	H.S.	H.S.	H.S.	S.	H.S.
Eu. s. C. cy. + tel.				N.S.	H.S.	H.S.	H.S.	N.S.	N.S.	N.S.	S.	H.S.	H.S.	N.S.
Eu. s. Lens					H.S.	H.S.	H.S.	N.S.	N.S.	N.S.	H.S.	H.S.	H.S.	N.S.
Eu. s. Me. pet.						N.S.	/	H.S.	H.S.	H.S.	S.	N.S.	H.S.	H.S.
Eu. s. Me. grand							/	H.S.	H.S.	H.S.	H.S.	N.S.	H.S.	H.S.
Eu. s. Me. pet. + gr.								H.S.	H.S.	S.	H.S.	N.S.	H.S.	H.S.
Eu. s. Zw. pet.									S.	/	N.S.	H.S.	H.S.	S.
Eu. s. Zw. grand										/	H.S.	H.S.	N.S.	N.S.
Eu. s. Zw. pet. + gr.											S.	H.S.	H.S.	N.S.
Li. cf. m. Esc.												S.	H.S.	H.S.
Li. m. Kaï. cy.													H.S.	/
Li. m. Kaï. tel.														/
Li. m. Kaï. cy. + tel.														

Eu. s. = *Euestheria simoni*; *Li. m.* = *Lioestheria mathieui*;
cy. = cycladiforme; tel. = telliniforme; pet. = petits; gr. = grands; C. = Courrières; Me. = Meeuwen; Zw. = Zwartberg; Esc. = Escarpelle; Kaï. = Kaïping.

CHAPITRE III

Stratigraphie et Paloécologie.

VII. — SUR LA DISTRIBUTION DES ESTHÉRIES DU WESTPHALIEN C DE L'EUROPE OCCIDENTALE.

Essayons d'esquisser la distribution générale des esthéries du Westphalien C dans le géosynclinal houiller de l'Europe occidentale en nous limitant aux gisements bien datés dont les fossiles paraissent avoir été reconnus avec tout le sérieux désirable. On retiendra que dans ces régions l'inventaire systématique du contenu des stampes n'a pas été dressé partout par nos collègues.

Le schéma de cette distribution, pour le Continent uniquement, est présenté à la planche VIII, hors texte.

En Grande-Bretagne, les gisements de la zone dite « Upper *Similis-Pulchra* », situés au-dessus du niveau marin de Mansfield, recèlent assez bien de bancs fossilifères à esthéries. Les recoupes de ces bancs sont nombreuses dans les Midlands. Dans le district de Sheffield-Doncaster, des esthéries sont présentes dans les lits suivants : « Main *Estheria* Band », « Shafton Marine Band » et « cf. *Anthraconaia pruvosti* Band » (60). Ces bancs, qui se succèdent d'assez près, sont situés de 135 à 155 m au-dessus du niveau de Mansfield. Peu au-dessus du dernier d'entre eux, passe l'horizon marin de « Top », limite conventionnelle entre la zone « Upper *Similis-Pulchra* » et la zone à « *Phillipsii* ». Dans cette dernière biozone on rencontre encore un banc à esthéries à quelque 19 m au-dessus de sa limite inférieure. Pareille distribution générale se retrouve dans les districts de Nottingham et de Derby où les phyllopodes présents constituent les mêmes bancs-repères qui s'étendent là, pour les premiers d'entre eux, de 50 à 80 m au-dessus de l'horizon de Mansfield (61).

Dans le bassin de la Galles du Sud les esthéries sont assez abondantes, d'une part entre les horizons marins de « Cefn-Coed » et de « Cwngorse », d'autre part au-dessus de ce dernier, assimilé par certains géologues à l'horizon de Mansfield. Dans cette partie de la suite stratigraphique, dénommée « Llynf-Pennant Group »,

---

(60) Voir Trueman, A. E., 1954, fig. IX[1] et pp. 187-188.

(61) Voir Edwards, W. et Stubblefield, C. J., 1948, pp. 231-235.

deux bancs à esthéries sont connus au toit des couches Rhonda n° 3 et Rh. n° 2, soit à 15 et à 130 m au-dessus du niveau marin de Cwngorse, dans le district de Merthyr [62]. La plupart des esthéries des niveaux précités ont été qualifiés par nos collègues britanniques d'« *Estheria* » ou d'« *Estheria simoni* ».

A. E. Trueman, dans son ouvrage général sur le Terrain Houiller de la Grande-Bretagne, a signalé pour le bassin houiller du Kent, la présence d'*Estheria* et d'*Estheriella* dans la stampe des couches n° 5 à n° 3 au-dessus du niveau marin de « Tilmanstone ». Ces bancs sont situés probablement dans la zone « Upper *similis-Pulchra* », sinon plus haut encore [63].

Dans le bassin houiller du Nord de la France plusieurs niveaux à esthéries sont maintenant connus dans l'assise de Bruay ou Westphalien C (voir Pl. VIII, hors texte). Leur repérage et leur distribution stratigraphique par rapport à des niveaux de tonstein ont été établis par A. Bouroz et J. Chalard [64]. Dans la partie ouest du bassin (ancien district du « Nord ») deux niveaux paraissent assez constants entre les tonstein dénommés « Laurence » et « Luce ». Un troisième niveau, plus ou moins régulièrement distribué dans tout le bassin, existe entre les tonstein « Maxence » et « Patrice ». Ces trois horizons contiendraient, suivant l'opinion de nos collègues français, l'*E. mathieui*. D'un examen biométrique portant sur quelques pièces du doublet de veines entre « Laurence » et « Luce » (voir p. 21), nous croyons qu'il y a lieu de restreindre la spécificité et de la limiter à : cf. *mathieui*. J. Chalard nous a aimablement signalé l'existence d'un gisement à *E. simoni* au toit du tonstein « Alexandre » dans le gisement de la fosse Cuvinot du groupe de Valenciennes. Bien plus haut dans la stampe, un niveau largement répandu horizontalement est celui du toit des couches Saint-Nicolas (Noeux) = Sainte-Barbe supérieure (Grenay) = Beaumont (Lens-Liévin) = Léonard (Hénin-Liétard). C'est l'horizon d'où proviennent les *E. simoni* originales décrites par P. Pruvost [65].

Cet auteur a encore signalé jadis, d'autres gisements encadrant ladite veine Beaumont, mais on ne possède guère d'informations précises à ce sujet.

Si l'on envisage une stampe d'épaisseur moyenne pour le bassin houiller considéré, ces différents niveaux à esthéries se trouvent aux distances suivantes au-dessus de l'horizon marin de Rimbert : De haut en bas :

5e niveau, au toit de la veine Beaumont	à 960 m;
4e niveau, sous « Patrice »	à 415 m;
3e et 2e niveau, entre « Laurence » et « Luce »	à 295 et 275 m;
1er niveau, au toit d'« Alexandre »	à 175 m.

---

(62) Voir Robertson, T., 1932, pp. 91-93.

(63) Trueman, A. E., 1954, pp. 159-160.

(64) Voir Bouroz, A., Chalard, J. et Dolle, P., 1954, tabl. hors texte.

(65) Voir Pruvost, P., 1913 et 1919.

Toujours dans le bassin houiller du Nord français, S. Defretin a signalé une nouvelle *Estheriidae* : « *Estheria* (*Estheriiana*) *bethunensis* », récoltée, suivant A. Bouroz, au tiers médian du faisceau de Six-Sillons de l'assise de Bruay (66).

En Belgique, des esthéries ont été signalées à plusieurs reprises dans le Westphalien C (zone de Meeuwen) du bassin de la Campine par A. Delmer. Les gisements fossilifères ont été surtout observés à l'Est de la réserve B, là où d'ailleurs des sondages plus nombreux ont pénétré dans le Westphalien supérieur, autour et dans la concession « Les Liégeois » à Zwartberg (voir Pl. VIII, hors texte).

Ils sont situés dans le haut toit de l'horizon marin de Maurage (= Petit Buisson). C'est le cas au sondage n° **112** (Klein-Homo) à Lanklaar (67), au sondage n° 115 (Heider-Bosch) à Opglabeek (68), au sondage n° 116 (Molenheide) à Wyshagen (69), au sondage n° **121** à Meeuwen-Bullen (70), au siège de Zwartberg, dans le premier travers-banc nord à l'étage de **840** m (voir p. **35**) et dans le burquin A_1 (71).

En Campine occidentale, les recoupes de l'horizon de Maurage au sondage n° 118 (Bourg-Léopold) ont également livré quelques esthéries (72) (voir Pl. VIII, hors texte).

Un autre banc à phyllopodes, provenant de strates moins anciennes, puisque situé à quelque **295** m au-dessus du niveau marin précité, a été trouvé au sondage n° **121**, à Meeuwen-Bullen (voir p. 39) (73). Bien plus haut encore dans ces mêmes terrains du Westphalien C, puisque estimé « grosso modo » à **460** m (?) au-dessus du niveau marin précité, se place le gisement à esthéries rencontré au sondage n° 113 (Neerheide) à Neeroeteren. A. Renier y a trouvé *E. simoni* Pruvost, encadré entre deux bancs à *Estheriella reumauxi* Pruvost (74) (voir Pl. VIII, hors texte).

Aux Pays-Bas, dans le bassin houiller du Limbourg néerlandais, une faunule à *E. simoni* a été signalée, dès **1926**, à la base de la zone dite « Jabeek Groep », débutant au niveau marin d'Aegir (= « Petit Buisson » = « Maurage »). La reconnaissance de l'espèce citée a été faite au sondage LI des Staats Mijnen (75) et la

---

(66) Defretin, S., 1953, pp. 231-237 et pl. X et communication écrite de M. A. Bouroz

(67) Delmer, A. et Fontainas, S., 1943, pp. 127-128. Cette étude apporte la première mention d'*Estheria simoni* dans nos bassins houillers.

(68) Id., 1943, pp. 224-226.

(69) Delmer, A., 1946, pp. 146-149.

(70) Id., 1955, pp. 222-252.

(71) Chaudoir, H., 1949, pp. 432-434.

(72) Delmer, A., 1951, pp. 264-267.

(73) Id., 1955, pp. 224.

(74) Renier, A., 1944, pp. 161-162.

(75) Jongmans, W., 1926, p. 14.

détermination paléontologique est de P. Pruvost [76] [77] (voir Pl. VIII, hors texte).

En Westphalie un niveau à esthéries a été signalé par H. Wehrli dans le district de Dorsten dans le groupe de veinettes « Kobold » des mines Baldur et Brassert. L'espèce est déterminée comme *E.* aff. *simoni* Pruvost et le gisement se situerait à environ 345 m au-dessus de l'horizon marin d'Aegir dans les « Obere Dorstener Schichten » [78] et [79] (Pl. VIII, hors texte).

Hors du géosynclinal de l'Europe occidentale rappellons ici, pour mémoire, trois contrées où des esthéries rapportées généralement à *E. simoni* ont été trouvées dans des assises assimilées au Westphalien C.

Sur le continent hercynien, dans le bassin houiller du Briançonnais, R. Feys a signalé la présence d'*E.* (*Euestheria*) *simoni* Pruvost associé à *Leaia tricarinata* et à une flore typique du Westphalien C [80].

Dans la Téthys occidentale, B. Owodenko et O. Horon ont découvert dans le bassin houiller de Djerada (Maroc oriental) toute une zone à *Estheria* [81]. Ces phyllopodes, déterminés *E. simoni* par P. Pruvost, occupent quatre niveaux s'étendant dans « l'assise de Djerada » au-dessus du Grand Poudingue. Cette zone est située de 320 à 520 m au-dessus du niveau marin T, où débute l'apparition d'*Anthracoceras aegiranum*. On notera que sous le Grand Poudingue, un sondage aurait livré une recoupe à *Estheria mathieui* Pruvost [82].

Toujours dans la Téthys, les bassins houillers du Sud-Oranais (Algérie) étudiés par P. Deleau lui ont livré assez bien de gisements à phyllopodes dans des assises rapportées au Westphalien C [83]. Reprenant ici, telles quelles, les déterminations de ce géologue, signalons :

Estheria (*Euestheria*) cf. *dawsoni* Jones, *Estheria* (*Euestheria*) *subsimoni* Deleau et *Estheriella reumauxi* Pruvost dans le faisceau de Bonouvrier, du Westphalien C inférieur, semi-continental;

Estheria (*Euestheria*) *dawsoni* Jones, *Estheria* sp. (forme A) et *Estheria* (*Euestheria*) *subsimoni* Pruvost, dans le faisceau d'Ardoin, à la base du Westphalien C supérieur, continental;

Estheria sp. (forme B) et *Estheria* (*Euestheria*) *subsimoni* Deleau dans le faisceau du Kzar, au sommet du Westphalien C supérieur, continental [84].

---

(76) Pruvost, P., 1926, pp. 81-82.
(77) Voir aussi Van Der Heide, S., 1951, pp. 22-23.
(78) Wehrli, H., 1933, pp. 181-182.
(79) Hahne, C. et Seidel, G., 1954.
(80) Feys, R., 1953, p. 159.
(81) Owodenko, B. et Horon, O., 1952, pp. 490-492 et tabl. hors texte.
(82) Id., 1952, table hors texte.
(83) Deleau, P., 1951, t. I, pp. 93-103.
(84) Deleau, P. *in* Jongmans, W. J. et Deleau, P., 1951, t. II, pp. 27-30.

A la bordure de la Téthys orientale B. TCHERNYCHEV a signalé, dès **1926** ([85]), la présence d'esthéries dans le sommet du Carbonifère moyen (C_2) ou Zone C_2^{5-6}. Cette zone, comprise entre les couches dénommées K_4 (à la base) et K_9^1 (au sommet), correspond assez bien par ses caractères floristiques et faunistiques au Westphalien C ou Assise de Bruay de la nomenclature française. D'après l'auteur ([86]), *Estheria simoni*, accompagnée d'*E. elongata* TCHERNYCHEV et d'*Estheriella reumauxi* PRUVOST, apparaît dans des strates déjà dépourvues pratiquement des genres *Anthraconaia* et *Naiadites*. La zone paléontologique surincombante recèle *E. cebennensis* accompagnée d'*Anthraconauta phillipsii* PRUVOST et d'*Anthracomya pruvosti* TCHERNYCHEV.

VIII. — CONSIDÉRATIONS SUR LA PALOÉCOLOGIE DES ESTHÉRIES AU WESTPHALIEN C.

La répartition stratigraphique, actuellement connue, des esthéries du Westphalien C en Europe occidentale semble bien être généralement une distribution en niveaux. Ceux-ci, d'extension régionale parfois très grande, sont largement séparés entre eux verticalement. Ces niveaux sont parfois composés de plusieurs bancs fossilifères séparés et, superposés, leur ensemble constitue une petite biozone pouvant s'étendre sur 20 m d'épaisseur, sinon plus.

Le premier de ces caractères — l'extension horizontale homochrone quasi continue — n'est pas semblable à la répartition biotopique beaucoup plus sporadique des esthéries actuelles et ne correspond pas à l'écologie générale des phyllopodes, espèces endémiques, suivant les connaissances que l'on possède sur ce sujet ([87]).

Le second des caractères cités — la répartition verticale occasionnelle des fossiles, continue ou discontinue — observé localement sur une épaisseur de plusieurs mètres de sédiments, ne paraît pas non plus refléter d'anciens biotopes.

L'un et l'autre de ces caractères semblent indiquer l'occurrence, dans le Terrain Houiller, de conditions biogéographiques assez exceptionnelles qui n'ont pas été décrites jusqu'à présent et que nous allons étudier dans les pages qui suivent.

A. — Pour cette étude nous avons réuni les cas-types des gisements à esthéries de la succession rythmique qui forme le Terrain Houiller. Ces recoupes détaillées, choisies dans le Westphalien C, sont figurées en sections columnaires à la planche IX, hors texte. Les cas présentés résument par leur diversité d'utiles données

---

([85]) TCHERNYCHEV, B., 1926 et 1931.

([86]) ID., 1931. tabl. B et texte du chap. III, pp. 111-120.

([87]) Voir MATHIAS, P., 1937 et KOBAYASHI, T., 1954, chap. II.

sur la paloécologie des phyllopodes houillers. Les bancs fossilifères à esthéries peuvent pour l'examen être rangés dans deux groupes, suivant la place qu'ils occupent dans un cyclothème vis-à-vis de la faune que l'on y rencontre.

Premier groupe.

Voyons d'abord les cas où la faunule à phyllopodes paraît liée par voie de précession ou de succession à une faunule littorale ou marine, dans des strates en superposition continue.

Grande-Bretagne. — Dans le Pays de Galles, district de Merthyr, une section du cycle sédimentaire reconnu au-dessus de « Coal Streak » (=Cefn-Coed M. B.), à Nant Hîr, a été levée par T. ROBERTSON [88]. Au-dessus du niveau marin, la coupe mentionne des *Euestheria* sp. dans un schiste sombre avec sidérose sur 6 à 7,5 m d'épaisseur sans autre faune associée (voir Pl. IX, hors texte).

Le même chercheur levant une coupe à Clwydan Brook, dans une stampe plus récente, au niveau marin compris entre « Reid Vein Coal » et « Welsh Vein Coal » [89], mentionne associées : *Euestheria* et des écailles de Poisson dans un banc de schiste noir, épais de 0,23 m (voir Pl. IX, hors texte), précédant cette fois l'horizon marin dans la succession des dépôts.

Belgique. — Dans le bassin de la Campine, H. CHAUDOIR a décrit la recoupe de l'horizon de Maurage aux Charbonnages « Les Liégeois » à Zwartberg, dont la faune a été déterminée par F. DEMANET [90]. Dans cette recoupe, aux bancs principaux à faune franchement marine, puis littorale, succèdent directement plusieurs bancs de schistes argileux à *Euestheria*, Ostracodes et pinnules de *Neuropteris* (voir Pl. IX, fig. 3).

D'un examen des collections de l'Association et de prélèvements massifs effectués en complément [91] dans les bancs supérieurs contenant en abondance les phyllopodes nous pouvons, en la complétant, préciser comme suit la séquence des bancs et des faunules dans cette recoupe.

De haut en bas :

Niv. 11. — Schiste argileux gris clair, doux, fin, de rayure grise grasse, zoné à rubané, certains joints couverts de taches pyriteuses; *Euestheria* sp., Ostracodes du genre *Carbonita* .... de 2,70 à 2,40 m.

Niv. 10. — Même schiste un peu moins clair, à *Euestheria* et *Carbonita* sp. .... de 2,40 à 2,10 m.

---

(88) ROBERTSON, T., 1932, p. 148.

(89) ROBERTSON, T., 1932, p. 163.

(90) CHAUDOIR, H., 1948-1949, pp. 432-433.

(91) Dans le travers-bancs Nord, à l'étage de 840 m.

Niv. 9. — Même schiste; *Planolites* sp., *Carbonita* sp., nombreuses *Euestheria* sp., débris de Mytilidé .... de 2,10 à 1,80 m.

Niv. 8. — Même schiste; certains joints à petites nodosités pyriteuses; *Carbonita* sp., *Euestheria* sp., *Guilielmites clipeiformis* GEINITZ, terrier, *Planolites* sp., écailles de *Rhadinichthys* sp. et de Paléoniscidé .... de 1,80 à 1,50 m.

Niv. 7 (= Niv. 2 AP). — Même schiste; restes végétaux; piste, *Belorhaphe kochi* (LUDWIG), *Guilielmites* sp., *Guilielmites clipeiformis* GEINITZ, nombreux *Carbonita* sp., nombreuses *Euestheria simoni* (PRUVOST), écailles de Paléoniscidé; *Neuropteris tenuifolia* (SCHLOTHEIM), *Cardiocarpus*, spore, *Calamites* sp., *Lagenospermum* sp., *Mariopteris* cf. *sauveuri* (BRONGNIART), *Asolanus camptotaenia* WOOD ...... de 1,50 à 1,20 m.

Niv. 6 (= Niv. 1 AP). — Même schiste argileux gris bleuté; *Guilielmites* sp., *Guilielmites clipeiformis* GEINITZ, *Belorhaphe* sp., *Belorhaphe kochi* (LUDWIG), nombreux *Carbonita* sp., *Euestheria* sp., os, dents et écailles de Poisson, écailles de *Rhadinichthys* sp., de *Rhizodopsis* sp. et de Paléoniscidé; spores, axes et pinnules végétales .... de 1,20 à 0,90 m.

Niv. 5. — Même schiste; *Planolites ophthalmoides* JESSEN, *Lingula* sp., *Lingula mytilloides* SOWERBY, *Carbonita* sp., écailles de *Rhadinichthys* sp. et de Paléoniscidé, os et plaque jugulaire de Poisson; *Calamites* sp. ...... de 0,90 (?) à 0,70 m ou plus bas.

Niv. 4. — Même schiste; *Euestheria* sp., Ostracodes, restes végétaux; dans une roche différente plus dure : *Lingula sp.* et *Lingula mytilloides* SOWERBY [92] .... de 0,70 à 0,50 m ou plus bas.

Niv. 3 à 1. — Ces bancs, décrits dans l'étude citée, contiennent une faune marine typique à *Lingula mytilloides* SOWERBY, *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD), *Grammatodon* sp., *Mourlonia* sp., *Productus* aff. *gallatinensis* GIRTY, *Chonetes* (*Chonetes*) *granulifer* OWEN, cf. *Gastrioceras depressum* DELÉPINE .... de 0,50 à 0 m au-dessus de la veinette de 0,21 m.

Dans les trois cas précités, il n'a pas été reconnu le mélange franc et indiscutable de phyllopodes à des éléments halophiles tels que Lingules et Orbicules sur les mêmes straticules de roche.

Deuxième groupe.

Examinons quelques cas où des bancs fossilifères à phyllopodes et des bancs à faune dulcicole ou réputés tels apparaissent liés dans la succession des strates.

Grande-Bretagne. — L'exemple le plus intéressant, parce que probablement le mieux étudié, est celui du « Main *Estheria* Band » dans la région des Pennines. Une section représentative, choisie au sondage n° 53 à Calverton Lodge, en a été donnée par W. EDWARDS et C. J. STUBBLEFIELD [93].

Là un banc de schiste noir avec lits de sidérose épais de 0,93 m, à *Estheria*, surmonte directement la couche de charbon. Il est recouvert par un banc à

---

[92] Dans une autre recoupe, 600 m plus au Nord, étudiée par J. BOUCKAERT, la séparation des faunules à Lingules et à Esthéries apparaît complète. Le prélèvement du niveau n° 4, ci-dessus, a vraisemblablement donné lieu à un mélange d'échantillons.

[93] EDWARDS, W. et STUBBLEFIELD, C. J., 1948, pp. 232-233.

Naiadites (voir Pl. IX). La liste générale du contenu fossilifère du « Main *Estheria* Band » donnée par ces auteurs, est la suivante : *Carbonita* sp. *Euestheria simoni* PRUVOST, « *Estheria* sp. » *Megalichthys* sp., *Rhadinichthys* sp. et débris de Poissons.

France. — Dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, le toit de la veine Beaumont est, rappellons-le, le gisement original des *Estheria simoni*. Nous avons débité plusieurs tonnes de roches du toit fossilifère, prélevé de 0 à 0,60 m au-dessus de la couche. Voici la liste des fossiles qui y sont associés aux phyllopodes : *Gyrochorte carbonaria* SCHLEICHER [94], *Naiadites* sp., *Anthraconaia* sp. dont des formes du groupe *pruvosti* (TCHERNYCHEV).

Belgique. — Dans le bassin de la Campine, la coupe du sondage n° 121 à Meeuwen-Bullen décrite minutieusement par A. DELMER [95] mentionne une petite stampe à esthéries que nous avons examinée (voir p. 39 et Pl. IX). Au toit-contact d'une couche de charbon, de 0,94 m à la profondeur de 942,88 m, un schiste très argileux a livré, avec cf. *Estheria* sp., *Anthraconauta phillipsii*, des Ostracodes et des restes de *Lepidophyllum*, de *Lepidodendron*. A ce premier banc de 0,80 m succède, vers le haut, un petit banc de schiste gris clair, épais de 0,5 m, à coquilles naïaditiformes et feuilles aciculaires. Ensuite, toujours dans du schiste et sur 3 m d'épaisseur, apparaissent des *Euestheria simoni* accompagnées des fossiles suivants : *Spirorbis*, *Planolites ophthalmoïdes*, Ostracodes (*Carbonita*), *Anthraconauta phillipsii*, des écailles de Poissons, *Rhabdoderma* sp., *Elonichthys* sp., *Platysomus* sp., cf. *Cheirodus* sp., *Acanthodes* sp., *Stigmaria*, *Aulacopteris*, *Neuropteris*, *Cordaites*, *Samaropsis*, *Linopteris* en débris généralement macérés ou flottés.

Toujours dans la catégorie des cas envisageant la proximité des esthéries et de la faune dulcicole doit être rangée la recoupe de la base du Westphalien C au sondage n° 118 (Bourg-Léopold). Étudiée par A. DELMER [96], la partie supérieure du sondage, en terrain houiller, présente une recoupe de l'horizon marin de Maurage et la stampe surincombante (voir Pl. IX). Le niveau marin, recoupé à 779,2 m, s'étend sur quelque 2 m d'épaisseur dans des schistes gris argileux. La stampe susjacente qui s'étend jusqu'au banc de grès rencontré à 768 m, également formée de schiste argileux, contient de nombreux exemplaires d'*Anthraconaia pruvosti*, certaines bivalves implantées en position de vie. Au-dessus du banc de grès apparaît un premier lit à *Estheria simoni*, Ostracodes, Spirorbis, *Planolites* et pistes sinusoïdales (*Belorhaphe*). On se trouve là 10 m au-dessus

---

(94) Détermination due à l'amabilité de M. W. JESSEN. Voir aussi SCHLEICHER, L., 1954.

(95) DELMER, A., 1955, p. 224.

(96) DELMER, A., 1950, pp. 264-267.

des bancs de l'horizon marin. Plus haut encore, soit à **21,75** m, dans le toit de la troisième passée de veine, réapparaissent les esthéries.

Au contact, le banc schisteux recèle des *Spirorbis*, des (?) écailles de Poisson accompagnant *Linopteris munsteri*, *Neuropteris tenuifolia*, *Alethopteris* sp., *Calamites* sp. Au-dessus, le schiste argileux, toujours à nombreux restes végétaux, contient *Euestheria* sp., d'abondants Ostracodes, des *Spirorbis*, des débris de coquilles, cf. *Anthraconauta phillipsii*.

Chine. — Dans un bassin houiller, bien éloigné des nôtres, puisqu'il s'agit de celui de Kaïping, rappellons que le toit de la **16**e couche qui a livré de nombreuses *Lioestheria mathieui*, contenait uniquement de nombreux éléments appartenant à la faune non marine, des Lamellibranches, des Ostracodes, des restes de Poissons accompagnés de nombreuses ailes de Blattoïdes [97].

B. — Ayant présenté les principaux cas de la position des gisements à esthéries au Westphalien C, il y a lieu d'exposer ici une thèse, avancée par nos collègues britanniques sur le rang écologique de ces animaux. Comme suite à des observations sur la connexion apparente de ces crustacés et des faunes marines, nos collègues, à l'exemple de B. Tchernychev [98], ont assigné une place aux esthéries dans la succession faunique rencontrée dans un cyclothème assez complet. Ils ont distingué une « phase à esthéries » dans la séquence des faunules au toit des couches de charbon. Disons dès à présent que l'existence d'une pareille phase à un rang écologique déterminé ne nous paraît pas justifiable. Pour réfuter cette thèse nous passerons en revue, plus loin, et de façon quelque peu détaillée, la faune associée aux esthéries et la question de l'euryhalinité possible de ces phyllopodes.

1. Thèse de la « phase à esthéries ». — Suivant les données de T. Robertson [99] et de W. Edwards et J. Stubblefield [100], on peut résumer comme suit la séquence normale des faunules au toit des couches de charbon.

On lira, suivant l'ordre des dépôts, du n° 1 au n° 9 :

n° 9. — Grès grossier à conglomératique.
n° 8. — Schiste ou argilite sableuse à fréquentes empreintes végétales.
n° 7. — Schiste compact, fréquemment avec lits et nodules de sidérose contenant des *Carbonicola* et des Lamellibranches analogues.
n° 6. — Schiste ou schiste compact avec empreintes de lamellibranches à tests minces, *Anthraconaia*, *Naiadites*, écailles de Poissons et *Spirorbis*.

---

(97) Voir p. 19.
(98) Tchernychev, B., 1931, p. 109.
(99) Voir Robertson, T., 1948, p. 151.
(100) Edwards, W. et Stubblefield, J., 1948, pp. 212-213.

n° 5. — Schiste ou schiste compact avec esthéries et restes de Poissons.
n° 4. — Schiste ou schiste compact de grain fin, à *Lingula* et *Orbiculoidea*.
n° 3. — Schiste carbonaté pyriteux ou calcaire impur avec Goniatites, Gastropodes, Brachiopodes et autres coquilles calcaires de la faune marine; Poissons.
n° 2. — Cannel-Coal, avec restes de Poissons.
n° 1. — **Couche de charbon.**

Bien entendu, la phase à esthéries (n° 5) peut aussi bien précéder chronologiquement la phase 4 lorsque la faune marine de la phase 3 est absente — que lui succéder, comme c'est le cas dans le schéma présenté. D'autre part, des Ostracodes peuvent être trouvés associés avec les fossiles des termes 2 à 7.

Suivant ce schéma et comme le confirment les textes de commentaires établis par leurs auteurs, la « phase à esthéries » serait liée à la subdivision qui contient la faune eulittorale et aurait occupé un biotope intermédiaire entre ce milieu et le milieu à Mytilidés dulcicoles. Pour expliquer la rencontre des esthéries dans un milieu considéré comme saumâtre, A. E. TRUEMAN, dans le même ordre d'idées, après d'autres, a suggéré en 1946, que les Euesthéridés étaient des formes dulcicoles ayant une tolérance élevée pour un haut degré de salinité [101].

2. L'euryhalinité et la faune associée aux esthéries. — A l'égard de ce caractère d'euryhalinité attribué à ces Conchostracés, il y a lieu d'examiner le contenu faunique associé aux esthéries et les caractères généraux du milieu saumâtre. D'une constatation générale, au Westphalien C, les esthéries sont trouvées accompagnées souvent d'Ostracodes, de Spirorbes, de Lamellibranches du groupe des Mytilidés et de restes de Poissons. A ces fossiles animaux, il y a lieu d'ajouter de nombreux végétaux, tantôt flottés et macérés, tantôt relativement frais n'indiquant pas un long transport. Tous les animaux cités sont communs dans les eaux libres de l'époque houillère. *Aussi l'absence d'esthéries dans la plupart des cas où ailleurs ces éléments de la biocénose sont présents — et ce sur toute la hauteur du Terrain houiller — implique bien que la présence, d'ailleurs temporaire, des Conchostracés, était fortuite dans les eaux libres.* Cependant, il n'est pas à exclure que les phyllopodes aient pu devenir un centre d'attraction pour les autres animaux de la biocénose. En effet, à l'exclusion peut-être des *Spirorbis*, cette faune accompagnatrice devait être, comme de nos jours, des ennemis naturels des phyllopodes, dont ils pouvaient faire leur nourriture ou dont ils consommèrent les jeunes au stade nauplius.

La faune ichthyologique rencontrée ne peut être considérée comme franchement marine [102]. Si la plupart des Ostracodes paraissent pouvoir être rencontrés tantôt fossilisés avec la faune marine, tantôt avec la faune dulcicole, il semble

---

(101) TRUEMAN, A. E., 1946, p. LXIII.
(102) VAN DER HEIDE, S., 1943, p. 62.

bien que le genre *Carbonita* fut nettement dulcicole ([103]). Quant aux Mytilidés, il faut probablement les considérer comme des formes dulcicoles à large pouvoir d'adaptation. Les pistes sinusoïdales, dénommées *Belorhaphe* et *Gyrochorte carbonaria*, sont considérées comme fossiles de facies non marin ([104]) ([105]).

Voyons maintenant si ces animaux, associés aux phyllopodes, pouvaient être caractéristiques des eaux saumâtres ? Il nous paraît impossible de nous prononcer à ce sujet, car la question traditionnellement posée ainsi, l'est fort mal aux yeux de l'hydrobiologiste et voyons pourquoi.

En effet, les eaux saumâtres ne sont pas une entité et ne représentent pas un biotope défini. Il n'y a pas une faune d'eau saumâtre mais un ensemble d'espèces plus ou moins euryhalines dont la vie, la survie et la reproduction sont contrôlées par des facteurs limitants tels que pH, halinité, taux d'oxygène, etc. En région paralique, le trait dominant des eaux saumâtres est bien de ne pas contenir une faune qui lui soit propre. Ces eaux renferment :

1° D'une part, des espèces d'eau douce adaptées à des concentrations halines supérieures à celles où elles ont l'habitude de vivre.

2° D'autre part, des espèces marines ou littorales plus ou moins halo-indifférentes.

En fait, la composition de l'association faunique y est sans cesse variable par suite des incessantes modifications du milieu; l'intrication des eaux salées et des eaux douces ou la superposition des nappes aquatiques produit tantôt le mélange, tantôt la ségrégation des espèces. De plus, ces modifications physico-chimiques du biotope sont souvent léthales pour l'une ou l'autre des faunules composantes. Aussi, lorsque des formes d'eau douce et d'eau saumâtre alternent régulièrement dans les dépôts de sédiments, estime-t-on qu'il y a eu des variations lentes et successives d'un ou de plusieurs facteurs limitants.

Or, aux yeux du paléontologue la faune accompagnatrice des esthéries houillères est non seulement très pauvre en espèces mais aussi pauvre en individus à l'exception peut-être des Ostracodes.

Le caractère de pauvreté en individus de cette faune associée, par rapport aux bancs fossilifères qui l'encadrent là où elle apparaît entre suites marines et d'eau douce, est assez net. Il est en contradiction avec les observations faites dans des véritables sédiments saumâtres caractérisés, rencontrés dans les étages autres que le Carbonifère. Cette constatation est bien en accord avec les remarques de H. SCHMIDT ([106]). D'un examen critique de la question des eaux saumâtres dans le

---

([103]) KUMMEROW, E., 1953, p. 21.
([104]) Voir MICHELAU, P., 1955, p. 307.
([105]) Voir SCHLEICHER, L., 1954, p. 282.
([106]) Voir SCHMIDT, H., 1952.

Carbonifère, cet auteur est porté à conclure qu'il n'y aurait pas eu là de continuité de peuplement entre le milieu marin (à polyhalin) et le milieu d'eau douce (à oligohalin suivant REDEKE) ([107]). Le domaine mésohalin serait à peu près stérile dans les régions paraliques houillères ([108]). Ces réserves concernant la possibilité d'existence de milieux et de faunes saumâtres à l'époque houillère devaient être rappelées.

Ainsi de cette faune associée aux esthéries aucune déduction utile ne peut, pour le moment, être tirée concernant une possible euryhalinité des esthéries du Westphalien C. D'un point de vue général, un quelconque degré d'halinité ne nous paraît pas un élément soit important ou soit fréquent du milieu limnique où furent fossilisées les esthéries.

En ajoutant à ces observations le rang variable occupé par les esthéries dans la succession des dépôts d'un cycle sédimentaire (deuxième groupe de cas présentés au § A), *nous sommes portés à conclure qu'il n'y a pas une « phase à esthéries » occupant régulièrement une place dans le cyclothème.*

C. — Voici quelques considérations paloécologiques que la présente étude nous conduit à émettre outre ce qui a déjà été dit sur la « phase à esthéries » et la prétendue euryhalinité de celles-ci.

1. Si, en paléontologie stratigraphique, il a été indiqué que les plus anciens fossiles rapportés aux phyllopodes ont été trouvés dans les dépôts du Cambrien d'Amérique, rappelons que, dès le Dévonien, on a rencontré ces crustacés dans des formations paraliques et limniques.

Aussi il ne paraît pas nécessaire d'invoquer l'adaptation de formes marines aux eaux douces (anadromisme), comme il a été souvent fait à propos des faunes du Carbonifère supérieur, pour expliquer la continuité du peuplement et l'analogie morphologique des espèces animales du Namurien marin au Westphalien continental. Il paraît plausible de considérer les Conchostracés, ou tout au moins certains genres et espèces, comme adaptés au milieu continental bien antérieurement à l'époque houillère.

2. En Belgique et dans le Nord de la France, de la base de l'assise d'Andenne au sommet du Westphalien C on compte — grossièrement cela va sans dire — plus de 200 cyclothèmes. Parmi eux, on en rencontre d'assez complets, quant à la séquence de leurs termes traditionnellement reconnus, dans tout le Namurien et la base du Westphalien A. Ils sont plus rares et seulement présents, à la suite d'une transgression marine, dans le reste de la stampe considérée. Or, et le fait est notoire, les apparitions de Conchostracés sont rares avant la moitié supérieure

---

([107]) PASTIELS, A., 1956.

([108]) Voir SCHMIDT, H., 1952, fig. 1 et 2.

du Westphalien A. Ensuite, ces apparitions sont de plus en plus fréquentes et ces crustacés sont assez bien distribués jusqu'au Stéphanien inclus. Il s'agit là, pour le Westphalien supérieur et le Stéphanien, de terrains reconnus comme appartenant exclusivement au milieu continental. Qui mieux est, l'*Euestheria simoni* a été choisie comme fossile-guide de la faune limnique du Westphalien C ([109]) et l'*Estheria cebennensis* comme fossile-guide de l'étage de la Houve, au Westphalien D du bassin du Gard, typiquement limnique. De même l'*Euestheria limbata* est un fossile-guide de l'assise de Sarrelouis, au Stéphanien inférieur d'un autre bassin non paralique, celui de Sarre-Lorraine.

3. De l'étude de quelques gisements du Westphalien C, et sans tenter de généralisation, quelques déductions sont à tirer concernant les cénoses d'esthéries.

a) Parfois, dans le toit des couches de charbon, à quelques mm ou cm au-dessus du charbon, apparaît une grande accumulation d'esthéries couvrant presque complètement la surface d'un ou deux joints de feuillets argileux à bitumineux. Nous avons trouvé ce cas dans le gisement de la Veine Beaumont à Courrières, dans le gisement de la fosse n° 7 à l'Escarpelle et, probablement, dans le gisement de la 16e couche à Kaïping. Sur ces plaques richement fossilifères, les esthéries se présentent parfois avec les valves fermées et certaines d'entre elles ont encore conservé leur test ([110]). Selon toutes les apparences ces fossiles sont là en « association nécrotique » ou « thanatocénose » ([111]). A l'origine, il s'agit vraisemblablement de la dissémination, par des eaux envahissantes, d'une population prospère vivant dans les parages de la zone en voie de subsidence. Le transport de ces Crustacés dans des eaux polluées recouvrant quasiment à nu la tourbière en voie de tassement, eut des conséquences léthales pour ces organismes planctoniques. Ils durent en un temps très bref, tomber en grand nombre sur une vaste étendue du fond des eaux libres.

b) Nous avons indiqué que les esthéries sont rencontrées quelquefois dans la stampe argileuse du toit ou du haut toit, parfois distribuées de façon assez continue sur une extension verticale de sédiment non négligeable, puisqu'elle atteindrait une vingtaine de mètres. Tels sont les cas des gisements de Nant-Hîr (Pays de Galles), de Petit Buisson (Campine) et aussi de la Veine Beaumont (Nord de la France). Ce toit de la Veine Beaumont, à Courrières, est bien intéressant. A la dissection nous y avons trouvé le feuillet à thanatocénose, au contact du charbon, ensuite une petite stampe argileuse, quasi stérile, d'environ 0,40 m

---

([109]) Voir Jongmans, W. J. et Pruvost, P., 1950, p. 343.

([110]) Signalons à propos de ce type de gisement, qu'une plaque fossilifère récoltée par F. Stockmans aux Thélots, dans le Permien d'Autun, présente une densité de 10,75 carapaces par cm².

([111]) Voir Wasmund, E., 1926 et Theodorides, J., 1950.

d'épaisseur, suivie à son tour d'une roche argilo-schisteuse gris clair, zonée mais compacte, recélant les phyllopodes sur au moins 20 m d'épaisseur. Cette estimation est celle de P. Dolle qui eut l'occasion de débiter différents sondages d'exploitation effectués dans la stampe surincombante en la région d'Hénin-Liétard. Dans ce deuxième type de gisement, les esthéries ne sont plus généralement retrouvées en aussi grande abondance que dans les associations nécrotiques du type précédent. Les fossiles sont généralement isolés sur les surfaces de clivage; ils s'y trouvent à plat ou bien implantés indifféremment par rapport à la stratification. Le sédiment est un schiste argileux à argilo-sableux, moins foncé, moins fin et moins chargé de matières organiques que le lit subbitumineux au toit-contact du charbon.

Dans ces roches, les esthéries nous paraissent plutôt être le résultat d'une dispersion continue mais lente d'organismes vivants (?) ou morts à partir de milieux prospères situés aux confins des marécages houillers. En effet, toutes nos investigations ne nous ont pas révélé qu'il y eut des installations de biocénoses vraies aux emplacements mêmes où ont été trouvés les fossiles. Étant donné la grande rapidité de prolifération de ces organismes et le développement numérique considérable qu'ils prennent en quelques jours dans les milieux favorables, on eut dû retrouver là un bien plus grand nombre de ces carapaces et parmi elles des exemplaires de toutes tailles.

c) Une dernière déduction, pour rappel, nous porte à considérer que l'existence d'une « phase à esthéries » liée aux termes d'un cyclothème complet ne peut être admise.

En effet, les bancs à esthéries ne nous paraissent pas régulièrement occuper une place déterminée dans la succession des dépôts d'un cycle sédimentaire. Si ces phyllopodes peuvent être rencontrés dans les termes n°s 5 à 7 ou 8 du cyclothème-type, ils n'en sont que des éléments occasionnels. T. Kobayashi est arrivé à des conclusions fort analogues après avoir longuement étudié les esthéries du Mésozoïque de l'Asie orientale. Il écrit à ce sujet : « It is not improbable that many Estherians are exotic elements in a fossil-coenosis. Estherians occur not only in fresh water facies but also in brackish facies where most, if not all, are exotic members » [112]. De plus, leur distribution stratigraphique du Namurien au Stéphanien, voire même au Permien, et le manque de preuves positives d'une euryhalinité ne plaident pas en faveur de l'existence d'une « phase à esthéries ».

---

[112] Kobayashi, T., 1954, pp. 49-50.

D. — Conclusions générales. — L'apparition de ces phyllopodes dans les stampes houillères paraît dépendre de facteurs biogéographiques plutôt exceptionnels et assez rarement réalisés. Tout s'est passé comme si ces animaux n'avaient pas régulièrement fait partie de la faune limnique ou aquatique communément présente dans des marécages houillers ou zones basses des régions paraliques. On peut considérer que ces organismes allochtones vivaient en marge, sinon franchement en dehors des marais paraliques, peut-être même dans les mares temporaires de régions de plaines élevées bordant les lagunes. On peut croire qu'occasionnellement des mouvements de subsidence affectant très largement l'emplacement des marais houillers aient modifié le régime continental des régions situées à la périphérie. Il y aurait eu — et les deux hypothèses sont valables — soit assèchement des marigots limitrophes ou des mares de régions plus élevées et dissémination anémophilienne des œufs d'esthéries, soit au contraire inondations de ces biotopes provoquant un large épandage du plancton de ces milieux. On expliquerait ainsi que des phénomènes de subsidence, préludes de transgressions marines ou littorales, aient pu, en certains cas, provoquer l'apparition des esthéries dans des sédiments déposés antérieurement ou postérieurement aux lits recélant une faune marine ou littorale.

Pour B. Tchernychev, c'est la transgression marine elle-même et l'élévation subséquente du niveau de la nappe hydrostatique qui aurait déclanché la prolifération des phyllopodes. Cette opinion, qu'il n'a pas développée, est exprimée en ces termes : « This transgression destroyed the vegetation having previously existed in these parts and in its place gave rise to a quiet, but rather shallow basin (whose waters have possibly been somewhat brackish) in wich an abundant fauna of *Estheria*, followed by that of *Carbonicola* made its apparition, etc. » ([113]).

A une échelle de grandeurs différentes, le phénomène de la prolifération et de la dispersion des faunes à esthéries a paru aussi à T. Kobayashi lié à des mouvements crustaux. Ce chercheur fut amené à conclure qu'il y aurait eu, au Mésozoïque, pour le continent est-asiatique d'intimes relations entre les types de faune à esthéries, leur développement et les phases orogéniques ([114]).

([113]) Tchernychev, B., 1931, p. 109.
([114]) Kobayashi, T., 1954, pp. 76-83 et 149.

ANNEXE

LA MÉTHODE BIOMÉTRIQUE UTILISÉE (115).

Dans la présente annexe nous justifions certaines conclusions de notre étude sur les esthéries et nous donnons le détail des méthodes biométriques utilisées.

1. Technique de la mensuration. — La photo de chaque esthérie à l'étude a été projetée sur un écran de façon à obtenir un agrandissement de 30 à 50 × ; le contour de la carapace a été dessiné et l'emplacement de la région umbonale marqué. Chaque contour ainsi obtenu a été mesuré suivant la méthode indiquée page 13, figure 3. Dans le cas des *Euestheria*, le contour extérieur dorsal est rectiligne et se confond avec la charnière. La hauteur H correspond alors avec la plus grande hauteur prise perpendiculairement à la charnière. Mais dans le cas des *Lioestheria*, le contour apparent dépasse le segment AB de la charnière. Donc, dans le cas des *Lioestheria*, notre hauteur H est légèrement inférieure à celle d'autres auteurs qui prennent la hauteur maximum (voir T. Kobayashi et H. Kusumi, 1953, p. 8). Si nous avons adopté, comme base de notre rectangle, le segment déterminé par les extrémités A et B de la charnière, c'est parce que, en principe, ce sont des points morphologiquement comparables d'une espèce d'esthérie à l'autre, tandis que le contour extérieur du bord dorsal varie avec le degré d'écrasement de la carapace ou l'usure de la région dorsale. Cependant, il arrive que l'emplacement des points A et B n'est pas déterminé avec certitude. Dans ces cas, nous avons fait varier ces points dans les limites vraisemblables, sans obtenir, dans les mesures, des différences sensibles. Remarquons qu'en aucun cas les moyennes de nos tableaux ne sont influencés par ces légères indéterminations.

2. Explication des tableaux I à VI. — L'étude de chaque population (ou échantillon de population) est accompagné d'un tableau biométrique dont voici le détail.

Pour chaque mensuration est donné : la moyenne M, la déviation standard σ et le coefficient de variation $v = 100\ \sigma/M$ et leurs erreurs d'échantillonnage; l'effectif N de l'échantillon et les deux mesures extrêmes V. Les unités utilisées sont des millimètres.

---

(115) Par E. Defrise-Gussenhoven.

Quand l'effectif N est suffisamment grand, nous indiquons aussi le coefficient de corrélation entre H et L.

Pour le calcul des ellipses illustrant les planches en hors texte, nous avons utilisé les moyennes, les σ et les coefficients de corrélation des mesures H et L ([116]).

3. Discrimination. — Pour la séparation des esthéries tellini- et cycladiformes, nous avons adopté une nouvelle technique que nous esquissons ici en prenant comme exemple la population de l'*E. simoni* de Courrières.

Cet échantillon de 138 pièces nous parut d'abord homogène. On y distinguait certes deux formes extrêmes, des carapaces allongées et d'autres plus arrondies, mais sur un graphique hauteur H, longueur L, les 138 points représentatifs ne se groupaient pas en deux nuages nettement distincts (voir Pl. II, hors texte). Nous avons alors déterminé le coefficient angulaire ($\alpha = 0{,}708$) d'une droite tracée à vue et traversant, dans le sens de la croissance, le nuage des 138 points images (cette droite ne figure pas sur la Pl. II).

Nous avons ensuite calculé, pour chacun des 138 spécimens, la valeur $Z = H - 0{,}708\ L$ et nous avons formé l'histogramme des valeurs Z. Cet histogramme présentait une brèche au niveau de la valeur $Z = 0$. En testant, par l'épreuve de χ^2, la normalité de la répartition de Z, on a trouvé pour χ^2 une valeur significative ($\chi^2 = 13{,}3286$ avec 6 degrés de liberté — probabilité $= 0{,}03825 = \frac{1}{26}$). Or, si les distributions de H et de L étaient normales, Z, étant une fonction linéaire de H et L, aurait aussi une répartition normale et l'on ne trouverait que 1 fois sur 26 une valeur si forte pour χ^2.

La conclusion qui s'impose est que la répartition de Z n'est pas gaussienne, la brèche au niveau $Z = 0$ étant significative au sens statistique. Nous devons donc admettre que le nuage des 138 points (Pl. II, hors texte) n'est pas distribué normalement et qu'il contient trop peu de sujets ayant une valeur de Z proche de zéro, ou, ce qui revient au même, un indice 100 H/L proche de 70,8. On peut dire que ce nuage de points se scinde en deux amas statistiquement distincts, les sujets ayant un $Z > 0$ (ou un indice 100 $H/L > 70{,}8$) étant cycladiformes (arrondis), les sujets ayant un $Z < 0$ (ou $H/L < 0{,}708$) étant allongés ou telliniformes.

En réalité, les deux distributions de Z pour les cycladiformes et les telliniformes se recouvrent; en plaçant la frontière au niveau $Z = 0$, on classe mal 4 % des premiers et 5,4 % des seconds.

En nous basant sur les considérations qui précèdent, nous croyons pouvoir affirmer que :

1° Le nuage des 138 points représentatifs des *E. simoni* de Courrières (Pl. II, hors texte) se scinde en deux amas statistiquement distincts correspondant aux deux formes observées de la carapace.

([116]) Voir pour les calculs : E. Defrise, 1955.

2° Si le partage se fait au niveau $Z=0$ (ou $H/L=0{,}708$), 4 % des cycladiformes et 5,4 % des telliniformes seront mal classés.

Ajoutons encore que, à titre de curiosité, nous avons opéré à vue (sans mesures) le partage des 138 *E. simoni* de Courrières en cycladi- et telliniformes. Le partage ainsi fait comportait trop de spécimens dont le classement était incertain (20 %); de plus, la preuve de la distinction réelle entre les deux formes restait à faire.

On voit l'avantage de la méthode biométrique décrite plus haut : il n'est pas superflu de soumettre au calcul rigoureux une discrimination délicate comme celle qui s'est présentée à nous. Une séparation à vue ne suffit pas.

La discrimination des *L. mathieui* de Kaïping a été opérée suivant la même méthode biométrique, avec l'aide de la fonction $Z=H-0{,}73\ L$.

L'épreuve de χ^2 pour tester la normalité de la répartition de Z, a fourni une valeur hautement significative de χ^2, que l'on rencontrerait moins de 1 fois sur 100 si la distribution de Z était en réalité normale. Ici, nous avons donc deux nuages de points nettement séparés (Pl. I, hors texte), révélant la présence des cycladi- et des telliniformes.

Pour les *E. simoni* de Lens, où l'on distingue aussi les deux formes, nous avons essayé, sans succès, la même méthode de discrimination. Le nuage de points représentatifs (hauteur H et longueur L) est tout à fait homogène, sans brèche, entouré d'une ellipse E_3 équiprobable contenant 70 % des points; on voit sur la planche III, hors texte, que cette courbe est plus enflée que les ellipses E_1 et E_2 de Courrières, montrant par là une plus grande variabilité dans la forme; cependant, l'ellipse E_3 de Lens ne va pas jusqu'à recouvrir les deux ellipses de Courrières, ce qui indique que les types extrêmes à caractère cycladiforme et telliniforme de Courrières ne sont pas aussi nombreux dans la population de Lens.

Quant aux *Lioestheria* cf. *mathieui* de l'Escarpelle, on n'a pas non plus pu y distinguer les deux types présents dans les *L. mathieui* de Kaïping. L'ellipse L_3, assez étirée (Pl. I, hors texte), indique même une grande homogénéité dans la forme de cette population.

Le partage des deux populations de l'*E. simoni* de Campine (Zwartberg et Meeuwen) s'est fait très simplement, les points représentatifs des graphiques hauteur et longueur (voir Pl. IV et V, hors texte) formant chaque fois deux amas nettement distincts. Ici, les spécimens étaient trop variables à cause de leur mauvais état de conservation et trop peu nombreux pour que l'on puisse utiliser les ellipses équiprobables.

RÉSUMÉ.

Le travail présente une revision morphologique de deux espèces, *Lioestheria mathieui* et *Euestheria simoni*, la première appartenant au Westphalien supérieur du bassin houiller du Hopei en Chine (Kaïping) et la seconde au Westphalien C du bassin houiller du Nord de la France (Courrières et Lens). On a aussi revu simultanément une espèce déterminée jadis par P. Pruvost comme *L. mathieui* des terrains du même âge du Nord de la France. A cette revision a été ajoutée l'étude de deux populations d'*E. simoni* du Westphalien C du bassin houiller de la Campine belge (Zwartberg et Meeuwen).

L'aspect général, le nombre de stries concentriques de croissance et surtout l'étude statistique de la hauteur et de la longueur des carapaces sont les éléments principaux qui ont servi de base à cette étude.

Les *L. mathieui* de Kaïping présentent deux formes cycladi- et telliniformes à droite de croissance parallèles, attribuables à un dimorphisme sexuel. Les *L.* cf. *mathieui* du Nord de la France sont plus petites et ne présentent pas un tel dimorphisme, mais se rapprochent du type cycladiforme. Les *E. simoni* de Courrières se scindent également en deux groupes, cycladi- et telliniformes à droite de croissance parallèles, tandis que les *E. simoni* de Lens forment un groupe homogène indivisible mais présentant toutefois des sujets de deux formes. La variabilité des *E. simoni* de Lens est plus grande que celle de chaque groupe de Courrières mais moindre que celle des deux formes de Courrières réunies.

L'effectif plus faible des échantillons des *E. simoni* de Zwartberg et de Meeuwen ne permet pas la mise en évidence d'un tel dimorphisme. Mais chacune des deux populations se scinde en un amas de petits et en un amas de grands spécimens entre lesquels il n'y a pas de sujets intermédiaires.

On a fait un essai de rapprochement de ces espèces avec des espèces westphaliennes et permiennes décrites dans la littérature. La pente de croissance est à peu près la même dans tous les cas, soit à l'intérieur d'une même espèce, soit entre espèces de taille différente. D'autre part, il n'y a pas de corrélation visible entre le nombre de stries de croissance et l'indice 100 H/L, ni à l'intérieur d'une espèce, ni d'une espèce à l'autre.

Les auteurs ont dressé la distribution des esthéries du Westphalien C dans le géosynclinal de l'Europe occidentale et rappelé la répartition de ces Conchostracés hors de cette unité, en bordure de la Thétys.

La répartition stratigraphique des esthéries au Westphalien C montre des caractères assez particuliers : 1° une extension horizontale homochrone, quasi continue sur de grandes surfaces; 2° une répartition verticale occasionnelle sur l'épaisseur d'une petite biozone. Ces données ne paraissent pas refléter d'anciens biotopes. Les auteurs ont fait l'analyse de la place et du contenu des bancs à esthéries dans un cyclothème houiller. Après l'examen de la faune associée et de l'euryhalinité possible de ces Conchostracés, ils réfutent la thèse britannique d'une « phase à esthéries ». Il apparaît plutôt que les esthéries n'auraient pas fait régulièrement partie de la faune endémique des marécages houillers, mais y auraient été occasionnellement introduites à la faveur de changements du régime hydraulique dus à la subsidence.

SUMMARY.

In this paper a morphological revision is made of two species, *Lioestheria mathieui* and *Euestheria simoni*. The first species belongs to the Upper Westphalian of the Hopei Coalfield in China (Kaïping) and the second to the Westphalian C of the North of France Coalfield (Courrières and Lens). A study is also made of another species, belonging to strata of the same age from the North of France and formerly determined as *Lioestheria mathieui* by P. Pruvost. To this revision the study of two populations of *E. simoni* from the Westphalian C of the Belgian Campine Coalfield (Zwartberg and Meeuwen) is added.

The general aspect, the number of lines of increment and especially the statistical relation between height and length of the carapaces are the principal elements used for the description of the species studied.

The *L. mathieui* of Kaiping display two forms, — one with a high (cycladiform) the other with a low (telliniform) height-to-length ratio, — probably due to sexual dimorphism. The slopes of growth seem parallel in the two forms (as shown by the focal axis of the equiprobable ellipses containing the samples, plates I to VI).

The *L.* cf. *mathieui* from the North of France are smaller and do not show such a dimorphism; they are closer to the cycladiform type.

The *E. simoni* from Courrières split also into two groups, one cycladiform, the other telliniform, with parallel growth slopes; but the sample of *E. simoni* from Lens, although containing subjects of the two forms, cannot statistically be separated into two groups and it does not show the extreme types existing in the Courrières sample. When pooled together, the two groups from Courrières have nearly the same statistical mean as the Lens sample, but they have a larger variation.

The stock of samples of *E. simoni* from Zwartberg and Meeuwen is too small to reveal such a dimorphism. But each of the two populations splits into a mass of smaller and a mass of larger specimens and in between there are no intermediary subjects. The smaller subjects from Zwartberg are closer to the type of the cycladiform, the larger to the type of the telliniform, while the two groups from Meeuwen are cycladiform.

The authors have tried to compare these species with Westphalian and Permian species described in the literature. The slope of growth is nearly the same in every case, be it between species of different sizes or within groups of subjects belonging to the same sample (as shown in plate VI). On the other hand, there is no visible correlation between the number of lines of increment and the height-to-length ratio, neither within a species nor between different species.

The authors have outlined the distribution of the estherias of the Westphalian C in the geosyncline of North-West Europe and have summarized their distribution beyond the limits of this structural unit, along the borders of the Thetys.

The stratigraphical distribution of the estherias in Westphalian C times shows rather peculiar features : 1° an homochronous horizontal extension, almost continuous along large surfaces; 2° an occasional vertical distribution along a narrow biozone. These facts do not appear to be the reflection of old biotopes. The authors have analysed the contents and the locations of the estheria-beds in a Coal measure cyclothem. After having examined the associated fauna and the possibility of these conchostraceans being euryhaline, they refute the theory of British authors regarding the existence of an « estheria-phase ». It seems to them rather that the estherias did not regulary belong to the endemic fauna of the Coal measure swamps, but that they have been occasionally introduced into them with a change in regime of the running waters due to subsidence.

ZUSAMMENFASSUNG.

Diese Arbeit ist eine morphologische Untersuchung von zwei Arten : *Lioestheria mathieui* und *Euestheria simoni*; die erste gehört zum Oberen Westfal des Hopei-Kohlenbeckens in China (Kaiping) und die zweite zum Westfal C des nordfranzösischen Kohlenbeckens (Courrières und Lens). Man hat gleichzeitig auch eine Art geprüft, die ehemals von P. Pruvost als *L. mathieui* bestimmt wurde und aus Schichten derselben Altersstufe aus Nordfrankreich stammt. Dieser Untersuchung ist die Studie von zwei Populationen von *E. simoni* aus dem Westfal C des Kohlenbeckens des belgischen Kempenlandes (Zwartberg und Meeuwen) hinzugefügt worden.

Das allgemeine Aussehen, die Anzahl konzentrischer Wachstumsstreifen und besonders die statistische Untersuchung von Höhe und Länge der Rückenschilder sind die hauptsächlichsten Elemente, die dieser Studie als Basis gedient haben.

Die *L. mathieui* von Kaiping zeigen zwei Formen : Cycladeën-ähnliche und Tellineën-ähnliche mit paralleler Wachstumsneigung; sie sind vielleicht einem sexuellen Dimorphismus zuzuschreiben. Die *L.* cf. *mathieui* von Nordfrankreich sind kleiner und zeigen nicht einen solchen Dimorphismus, nähern sich aber dem Cycladeën-ähnlichen Typ. Die *E. simoni* von Courrières spalten sich ebenfalls in zwei Gruppen : Cycladeën-ähnliche und Tellineën-ähnliche mit paralleler Wachstumsneigung, während die *E. simoni* von Lens eine unteilbare homogene Gruppe bilden, aber dennoch Individuen von zwei Formen aufweisen. Die Variabilität der *E. simoni* von Lens ist grösser als die von jeder Gruppe von Courrières, aber kleiner als die der beiden Formen von Courrières zusammen.

Der schwächere Bestand der Exemplare von *E. simoni* von Zwartberg und von Meeuwen erlaubt nicht, einen solchen Dimorphismus darzustellen. Aber jede der beiden Populationen spaltet sich in eine Menge kleinerer und eine Menge grösserer Exemplare, zwischen denen es keine mittleren Individuen gibt.

Man hat versucht, diese Arten mit den in der Literatur beschriebenen Arten des Westfal und des Perm zu vergleichen. Die Wachstumsneigung ist fast die gleiche in allen Fällen, sei es innerhalb ein und derselben Art, sei es zwischen Arten von verschiedener Grösse. Andererseits gibt es keine sichtbare Korrelation zwischen der Anzahl der Wachstumsstreifen und dem Index 100 H/L (Höhe zu Länge), weder innerhalb einer Art noch von einer Art zur anderen.

Die Autoren haben die Verteilung der Estheriae des Westfal C in der Geosynklinale Westeuropas aufgestellt und die Verteilung dieser Conchostraceen ausserhalb dieser Einheit am Rande der Thetis wiederholt.

Die stratigraphische Verteilung der Estheria im Westfal C zeigt besondere Eigentümlichkeiten : 1) eine gleichzeitige Horizontal-Ausbreitung, fast fortlaufend auf grossen Flächen, 2) eine gelegentliche vertikale Verteilung auf der Breite einer kleinen Biozone. Diese Angaben scheinen nicht von früheren Biotopen beeinflusst zu sein. Die Autoren haben die Lage- und Gehaltanalyse der Estheria-Bänke in einem Karbon-Cyclothem gemacht. Nach der Untersuchung der assoziierten Fauna, der möglichen Euryhalinität dieser Conchostraceen, widerlegen sie die brittische These von einer « *Estheria*-Phase ». Es scheint vielmehr, dass die Estheriae nicht regelmässig Teil gehabt haben an der endemischen Fauna der Kohlensümpfe, sondern dort gelegentlich eingeführt worden sind mit Hilfe von Veränderungen des Wasserhaushalts, die durch Senkung verursacht wurden.

INDEX DES OUVRAGES CITÉS OU CONSULTÉS.

BOUROZ, A., CHALARD, J. et DOLLÉ, P., 1954, *Extension géographique et valeur stratigraphique des niveaux de Tonstein du Bassin houiller du Nord de la France.* (Ann. Soc. géol. Nord, Lille, t. LXXIII [1953], pp. 98-141, 11 fig., pl. III et III*bis*.)

CHAUDOIR, H., 1949, *Nouvelles recoupes de divers horizons marins du Westphalien de la Campine.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXXII, pp. B 421-438, 1 fig.)

CHI, Y. S., 1931, *On the Occurence of Fossil Estheriae in China, and its Geological Significance.* (Bull. Geol. Surv. China, Peking, vol. 10, pp. 189-227, pl. I.)

DADAY DE DEÉS, 1915-1919, *Monographie systématique des Phyllopodes Conchostracés.* (I-III.) (Ann. des Sc. nat., Zoologie, Paris, Masson, 9e et 10e séries, t. XX, pp. 40-330, 81 fig.)

DECHASEAUX, C., 1951, *Contribution à la connaissance des Esthéries fossiles.* (Ann. de Paléont., Paris, Masson, t. 37, fasc. 2, pp. 125-132, pl. I.)

— 1953, *Sous-classe des Branchiopodes,in* PIVETEAU, J., Traité de Paléontologie, Paris, Masson Édit., t. 3, pp. 257-268, 17 fig., 1 pl.

DEFRETIN, S., 1954, *Une Estheria inédite du Terrain houiller du Nord de la France.* (Ann. Soc. géol. Nord, Lille, t. LXXIII [1953], pp. 231-237, 1 fig., pl. X.)

DEFRISE-GUSSENHOVEN, E., 1952, *Discrimination de populations voisines. Étude biométrique.* (Bull. Inst. roy. Sci. nat. Belg., Bruxelles, t. XXVIII, nº 46, 34 p.)

— 1955, *Ellipses équiprobables et Taux d'éloignement.* (Bull. Inst. roy. Sci. nat. Belg., Bruxelles, t. XXXI, nº 21, 31 p.)

DELEAU, P., 1951, *Les bassins houillers du Sud-Oranais dans la région de Colomb-Béchar-Abadla.* Livre I : *Stratigraphie, Sédimentation, Paléogéographie.* (Bull. Carte géol. Algér., Alger, 2e série : Stratigraphie, nº 20, 277 p., 91 fig.)

DELEERS, Ch. et PASTIELS, A., 1953, *Contribution à l'étude biométrique de Lingula mytilloides* SOWERBY *du Westphalien de la Belgique.* (Publ. Ass. Étud. Paléont., Bruxelles, no 12, 67 p., 13 pl.)

DELMER, A., 1946, *L'horizon de Maurage (Petit-Buisson) en Campine.* (Bull. Soc. belge Géol.Pal. Hydr., Bruxelles, t. LV, pp. 146-151, 1 fig.)

— 1951, *Coupe en Houiller du sondage nº 118 de Bourg-Léopold (Campine). Le Westphalien B en Campine occidentale.* (Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydr., Bruxelles, t. LIX [1950], pp. 262-275, 3 fig., 2 pl.)

— 1955, *Le terrain houiller au sondage nº 121 (Meeuwen-Bullen). Le Westphalien C en Campine.* (Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydr., Bruxelles, t. LXIV, pp. 222-252, 3 fig.)

DELMER, A. et FONTAINAS, S., 1943, *Quelques précisions stratigraphiques sur le Westphalien de la Campine orientale. Le niveau marin de Lanklaar.* (Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydr., Bruxelles, t. LII, pp. 124-131.)

Depéret, Ch. et Mazeran, P., 1912, *Les Estheria du Permien d'Autun.* (Bull. Soc. Hist. nat. Autun, Autun, n° 25, pp. 165-174, pl. V.)

Edwards, W. and Stubblefield, J., 1948, *Marine Bands and other faunal marker-horizons in relation to the sedimentary cycles of the Middle Coal Measures of Nottinghamshire and Derbyshire.* (Quart. J. geol. Soc. Lond., London, vol. CIII [1947], part 4, pp. 209-260, pl. XIII-XV.)

Feys, R., 1954, *Présence de Leaia tricarinata* Meek *et* Worthen *associés à Estheria simoni* Pruvost *dans le Terrain Houiller Briançonnais.* (Ann. Soc. géol. Nord, Lille, t. LXXIII [1953], pp. 153-161, 2 fig., pl. IV.)

Goldenberg, Fr., 1877, *Fauna saraepontana fossilis. Die fossilen Thiere aus der Steinkohlenformation von Saarbrücken.* Saarbrücken, Verlag. Möllinger, Heft II, 54 S., 2 Taf.

Guthörl, P., 1934, *Die Arthropoden aus dem Carbon und Perm des Saar-Nahe-Pfalz-Gebietes.* (Abh. preuss. geol. Landesanst., Berlin, N. F., Heft 164, 219 S., 116 Abb., 30 Taf.)

Hahne, C. und Seidel, G., 1952, *Stratigrafisch fazielle ubersichtskarte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks. Blatt Dorsten 1/10.000.* Dortmund u. Krosschen.

Van der Heide, S., 1951, *Les Arthropodes du Terrain houiller du Limbourg méridional (excepté les Scorpions et les Insectes).* (Meded. geol. Stichting, Maastricht, sér. C-IV-3, n° 5, 84 p., 10 pl.)

Jones, T. R., 1862, *A Monograph of the Fossil Estheriae.* (Palaeontographical Soc., London, 134 p., 5 pl.)

Jongmans, W. J., 1927, *Algemeene Bouw van het Limburgsche Karboon.* I. (Jversl. [1926] geol. Bur., Heerlen, pp. 8-38, 4 fig., 4 pl.)

Jongmans, W. J. et Pruvost, P., 1950, *Les subdivisions du Carbonifère continental.* (Bull. Soc. géol. Fr., Paris, 5e série, t. XX, pp. 335-344, 2 tabl.)

Kobayashi, T., 1954, *Fossil Estherians and allied fossils.* (Univ. Tokio Journ. Fac. Sci., sect. 2, vol. IX, pt. 1, pp. 1-192, 30 fig.)

Kobayashi, T. and Kusumi, H., 1953, *A Study on Estherites middendorfii* (Jones). (Trans. Jap. Journ. Geol. Geogr. Tokyo, vol. XXIII, pp. 1-25, pl. I-II.)

— 1953, *Younger Mesozoic Estherians from Tunghua region in South Mandchuria.* (Trans. Jap. Journ. Geol. Geogr. Tokyo, vol. XXIII, pp. 26-37.)

Kremp, G., 1951, *Foraminiferen- und Ostracoden-Horizonte im produktiven Karbon der Ruhrgebietes.* (Glückauf, Essen, Jahrg. 87, Heft 25-26, S. 596-600.)

Kummerow, E., 1949, *Über einige Süsswasser Ostracoden des Ruhrkohlengebietes.* (Neues Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. Stuttgart, 1949, Monatshefte, Abt. B, ss. 45-59.)

— 1953, *Uber oberkarbonische und devonische Ostracoden in Deutschland und in der Volksrepublik Polen.* (Beitr. z. Zeitschr. Geologie, Berlin, Nr 7, 75 S., 7 Taf.)

Mathias, P., 1937, *Biologie des Crustacés Phyllopodes.* (Actualités sci. industr., Paris, n° 447, 106 p., 8 fig.)

Mathieu, F. F., 1939, *La Stratigraphie du Bassin houiller de Kaiping (Chine).* (Édit. Patrimoine Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, 48 p.)

Mathieu, F. F., Delépine, G. et Pruvost, P., 1928, *Observations sur le Terrain houiller de Kaiping. 3. La faune du Terrain houiller de Bruay dans le Bassin de Kaiping (Chine) par* P. Pruvost. (Ann. Soc. géol. Nord, Lille, t. LII, pp. 168-173.)

MICHELAU, P., 1955, *Belorhaphe kochi* (LUDWIG, 1869), *eine Wurmspur im europaïscher Karbon*. (Geol. Jb., Hannover, Bd 71, S. 299-330, Taf. 28-31, 2 Abb.)

NEWELL, N. D., 1949, *Types and Hypodigms*. (Amer. J. Sci., New Haven, vol. 247, pp. 134-142.)

OWODENKO, B. et HORON, O., 1952, *Échelle stratigraphique du Bassin houiller de Djérada (Maroc oriental)*. (C. R. IIIe Congrès Strat. et Géol. Carbon. Heerlen 1951, Maestricht, t. II, pp. 487-492, 1 tabl.)

PASTIELS, A., 1953, *Étude biométrique des Anthracosiidae du Westphalien A de la Belgique. Les Carbonicola du toit de la couche « Huit-Paumes », Bassin de Charleroi.* (Publ. Ass. Étud. Paléont., Bruxelles, nº 16, 56 p., 20 pl.)

— 1956, *Contribution à l'étude des Foraminifères du Namurien et du Westphalien de la Belgique*. (Publ. Ass. Étud. Paléont., Bruxelles, nº 27, 32 p., 3 pl.)

PRUVOST, P., 1911, *Note sur les Entomostracés bivalves du Terrain houiller du Nord de la France*. (Ann. Soc. géol. Nord, Lille, t. XL, pp. 60-80, 2 fig., pl. I-II.)

— 1913, *Les niveaux à lamellibranches d'eau douce dans le Terrain houiller du Nord de la France, leur faune et leur distribution stratigraphique*. (Ann. Soc. géol. Nord, Lille, t. XLII, pp. 175-220, 12 fig., pl. VIII-IX, 1 tabl.)

— 1919, *Introduction à l'étude du Terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais. La Faune continentale du Terrain houiller du Nord de la France*. (Mém. Carte géol. dét. Fr., Paris, 584 p., 29 pl.)

— 1920, *Découverte de Leaia dans le Terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais. Observations sur le genre Leaia et ses différentes espèces*. (Ann. Soc. géol. Nord, Lille, t. XLIII [1914], pp. 254-281, 7 fig., pl. II.)

— 1927, *Distribution de la faune continentale dans le Terrain houiller du Limbourg*. (Jversl. [1926] geol. Bur., Heerlen, pp. 78-83, 1 tabl.)

RAYMOND, P. E., 1946, *The Genera of fossil Conchostraca. An Order of bivalved Crustacea*. (Bull. Mus. comp. Zool. Harv., Cambridge, Mass., vol. 96, nº 3, pp. 217-307, 6 pl.)

RENIER, A., 1945, *Quelques précisions sur les zones supérieures du Westphalien C de la Campine d'après une première étude du grand sondage de recherche nº 113 (Neerheide) à Neeroeteren (Limbourg belge)*. (Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydr., Bruxelles, t. LIII [1944], pp. 120-169, 1 carte.)

ROBERTSON, T., 1933, *The Geology of the South Wales Coalfield*. Part V. *The Country around Merthyr Tydfil*. (Second Edition.) (Mem. geol. Surv. U. K., London, 283 p., 6 pl., 51 fig.)

— 1948, *Rhythm in Sedimentation and its Interpretation : with particular Reference to the Carboniferous Sequence*. (Trans. Eding. geol. Soc., Edinburgh, vol. XIV, part. II, pp. 141-175, 8 fig.)

SCHEERE, J., 1955, *Contribution à l'étude des tonsteins du Terrain houiller belge*. (Publ. Ass. Étud. Paléont., Bruxelles, nº 19, 38 p., 4 fig., 3 pl.)

SCHLEICHER, L., 1954, *Grabspuren aus den nichtmarinen Schichten der Bochumer Schichten (Fettkohlenschichten) Westfalens*. (Neues Jb. Geol. Paläontol., Mh., Stuttgart, Heft 6, S. 274-284, 7 Abb., 1 Tab.)

SCHMIDT, H., 1952, *Die Frage der Brachwasserfaunen im Karbon*. (C. R. IIIe Cong. Strat. et Géol. Carbon. Heerlen 1951, Maestricht, t. II, pp. 551-554, 2 fig.)

SIMPSON, G. G., 1945, *The principles of classification and a classification of Mammals*. (Bull. Amer. Mus. nat. Hist., New York, vol. 85, pp. I-XVI, 1-350.)

SIMPSON, G. G. and ROE, A., 1939, *Quantitative Zoology.* New York, Mc Graw-Hill, 414 p.

TASCH, P., 1956, *Three general principles for a system of classification of fossil Conchostracans.* (Journ. Paleont., Menasha, vol. 30, nº 5, pp. 1248-1257.)

TCHERNYCHEV, B., 1926, *Sur Estheria et Estheriella du Bassin du Donetz.* (Annuaire Soc. Paléont. Russie, Leningrad, 1927, t. VI, pp. 67-82, pl. VII.)

THEODORIDES, J., 1950, *Quelques concepts récents en écologie animale et en biocénotique.* (Rev. gén. Sci. pure appl., Paris, t. LVII, pp. 23-27.)

TINTANT, H., 1951, *Observations de* H. TINTANT *à l'article « Commentaires sur l'espèce en Paléontologie » par* J. VIRET. (XXIe Congr. intern. Philos. des Sciences. VII. Sciences de la Terre. Coll. Actualités sci. indus., Paris, Hermann, nº 1156, 129 p.)

TRUEMAN, A. E., 1946, *Stratigraphical Problems in the Coal Measures of Europe and North America.* (Quart. J. geol. Soc., London, vol. CII, part 2, pp. XLIX-XCII, pl. A, 10 fig.)

— 1954, *The Coalfields of Great Britain.* London, Arnold, 396 p.

WASMUND, E., 1926, *Biocoenose und Thanatocoenose. Biosoziologische Studie über Lebensgemeinschaften und Totengesellschaften.* (Archiv. Hydrobiol., Stuttgart, Bd. XVII, S. 1-116, Taf. I-IV.)

WATERLOT, G., 1934, *Bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine.* II. *Faune fossile.* (Étud. Gîtes min. Fr., Lille, Danel, 317 p., 25 pl.)

WEHRLI, H., 1932, *Die Carbonische Susswasserfauna der Zeche Baldur (Westfalen).* (N. Jahrb. f. Min. Geol. Pal. Stuttgart, Abh. 69, B. B., Abt. B, ss. 172-188, Taf. 6-7.)

WHRIGHT, M. C., 1920, *Limnestheria : A new Conchostracan genus from the Kilkenny Coal Measures.* (Proc. Roy. Irish Acad. Dublin, 1920, vol. 35, sect. B, nº 10, pp. 187-203, pl. 24-25.)

LISTE DES FIGURES, TABLEAUX ET PLANCHES GRAPHIQUES.

Figures dans le texte.

Tableaux dans le texte.

Planches graphiques hors texte.

PLANCHE A

EXPLICATION DE LA PLANCHE A.

Lioestheria mathieui (PRUVOST).

FIG. 1 (nº 119). — Empreinte de valve droite (× 15).

FIG. 2 (nº 26). — Empreinte de valve gauche (× 15).

FIG. 3 (nº 113). — Empreinte de valve gauche (× 15).

FIG. 4 (nº 105). — Empreinte de valve droite (× 15).

FIG. 5 (nº 51). — Empreinte de valve gauche (× 15).

FIG. 6 (nº 117). — Empreinte de valve gauche (× 15).

FIG. 7 (nº 1). — Empreinte de valve gauche (× 15).

FIG. 8 (nº 38). — Empreinte de valve gauche (× 15).

FIG. 9 (nº 33). — Contre-empreinte de valve droite (× 15).

FIG. 10 (nº 91). — Empreinte de valve gauche (× 15).

FIG. 11 (nº 9). — Contre-empreinte de valve droite (× 15).

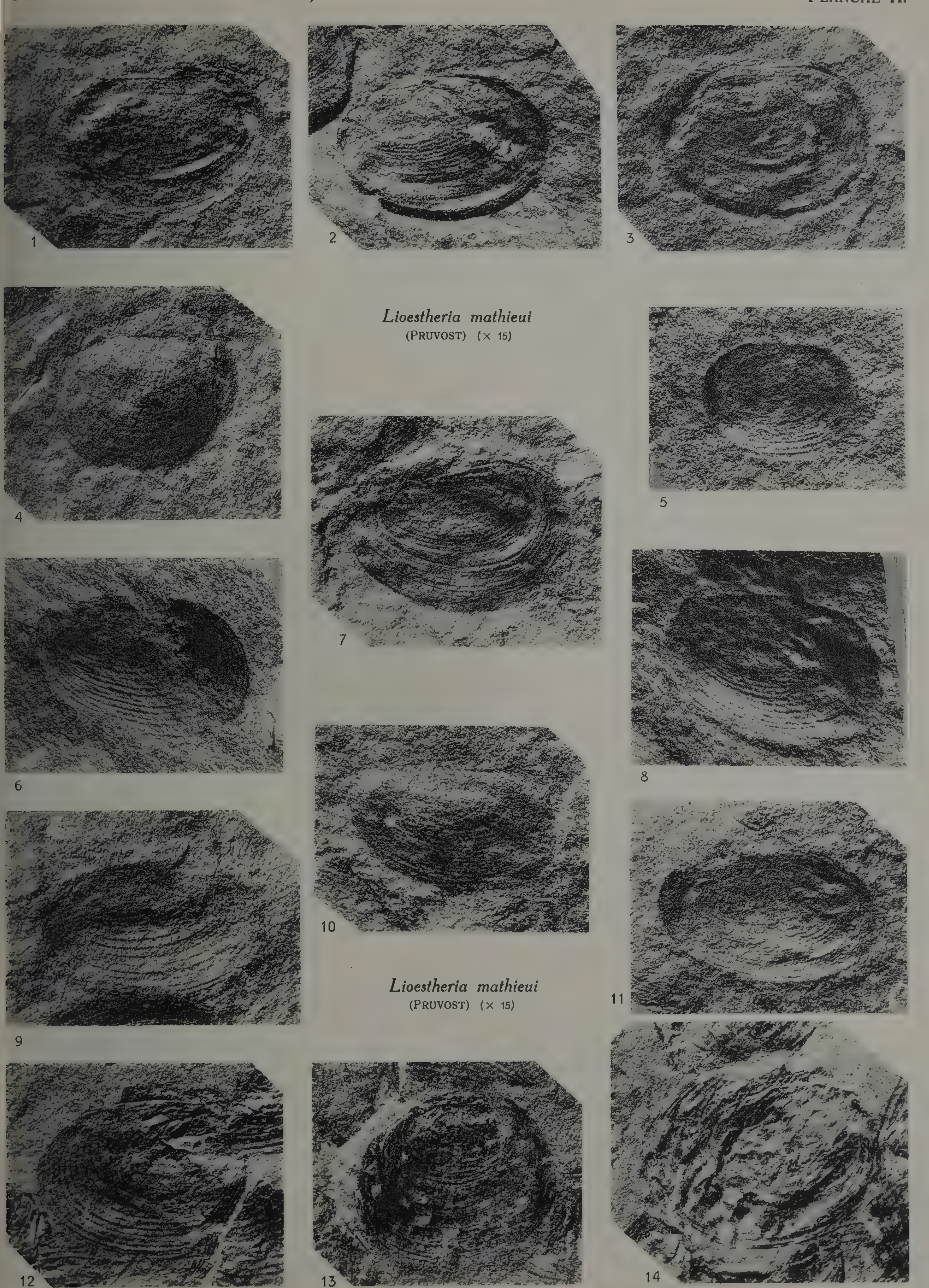
FIG. 12 (nº 60). — Empreinte de valve droite (× 15).

FIG. 13 (nº 57). — Empreinte de valve droite (× 15).

FIG. 14 (nº 70). — Empreinte de valve droite avec fragments de test (× 15).

Provenances :

1. Bassin houiller de Kaïping, siège de Chao Ko Chwang, Toit de la veinette nº 16 (voir p. 18). Échantillons des figures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11.
2. Bassin houiller de Kaïping, siège de Chao Ko Chwang, Terril. Échantillons des figures 12, 13, 14.



Lioestheria mathieui
(PRUVOST) (× 15)

Lioestheria mathieui
(PRUVOST) (× 15)

E. DEFRISE-GUSSENHOVEN et A. PASTIELS. —
Contribution à l'étude biométrique des LIOESTHERIIDAE du Westphalien C.

Maison Ern. THILL, Bruxelles

PLANCHE B

EXPLICATION DE LA PLANCHE B.

Lioestheria mathieui (Pruvost).

Type « cycladiforme ».

Fig. 1 (n° 43). — Contre-empreinte de valve droite (× 15).

Fig. 2 (n° 20). — Empreinte de valve gauche (× 15).

Fig. 3 (n° 27). — Empreinte devalve gauche (× 15).

Fig. 4 (n° 93). — Empreinte de valve gauche (× 15).

Fig. 5 (n° 104). — Empreinte de valve droite (× 15).

Fig. 6 (n° 102). — Empreinte de valve droite (× 15).

Type « telliniforme ».

Fig. 7 (n° 62). — Empreinte de valve droite (× 15).

Fig. 8 (n° 112). — Empreinte de valve gauche (× 15).

Fig. 9 (n° 90). — Empreinte de valve droite (× 15).

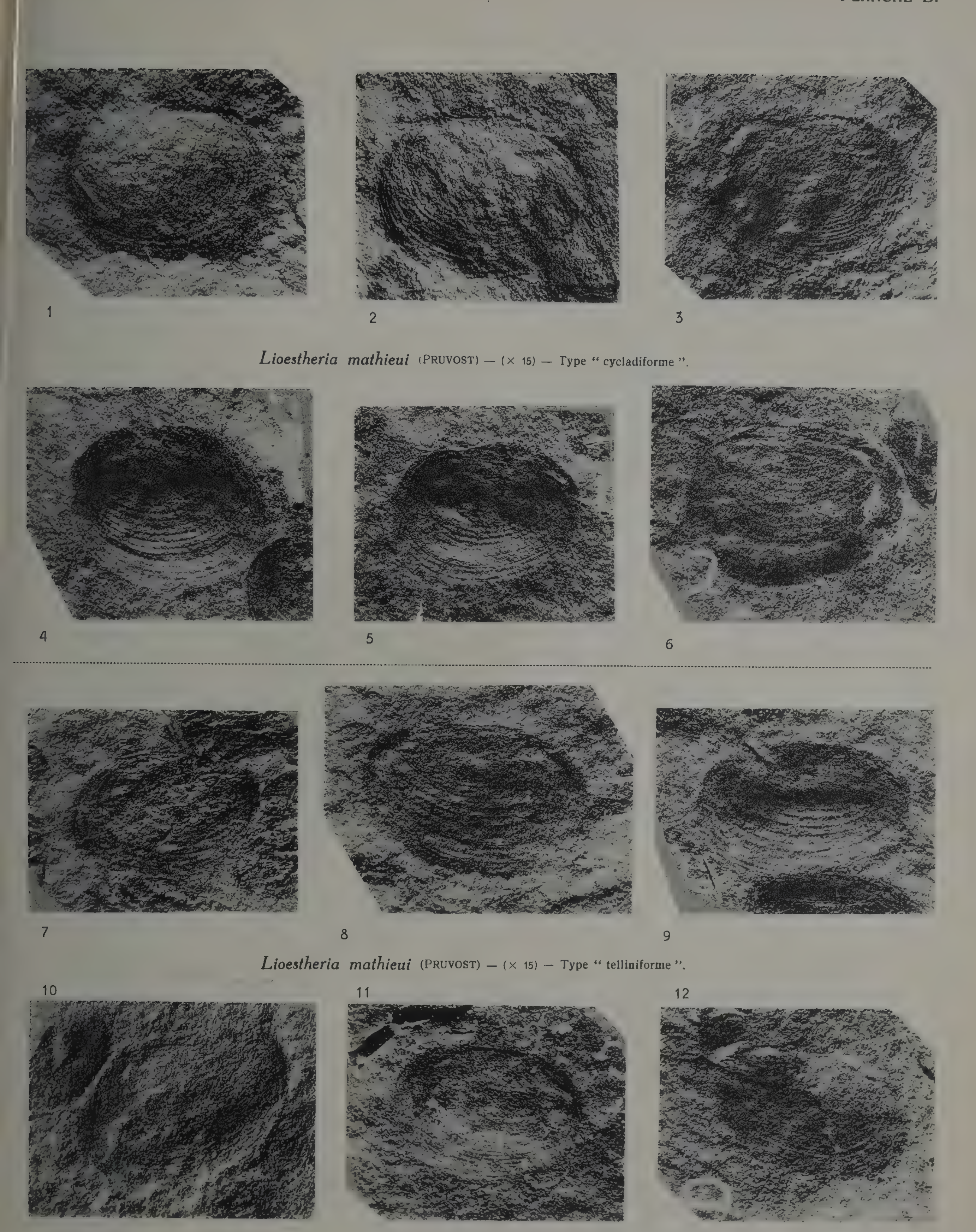
Fig. 10 (n° 101). — Empreinte de valve droite (× 15).

Fig. 11 (n° 88). — Contre-empreinte de valve gauche (× 15).

Fig. 12 (n° 89). — Empreinte de valve gauche (× 15).

Provenances :

1. Bassin houiller de Kaïping, siège de Chao Ko Chwang, Toit de la veinette n° 16 (voir p. 18). Échantillons des figures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12.
2. Bassin houiller de Kaïping, siège de Chao Ko Chwang, Terril. Échantillon de la figure 7.



Lioestheria mathieui (PRUVOST) — (× 15) — Type " cycladiforme ".

Lioestheria mathieui (PRUVOST) — (× 15) — Type " telliniforme ".

E. DEFRISE-GUSSENHOVEN et A. PASTIELS. —
Contribution à l'étude biométrique des LIOESTHERIIDAE du Westphalien C.

Maison Ern. THILL, Bruxelles

PLANCHE C

EXPLICATION DE LA PLANCHE C.

Lioestheria mathieui (Pruvost).

Fig. 1 (nº 64). — Empreinte de valve droite, limbe marginal (× 60).

Fig. 2 (nº 53). — Empreinte de valve droite, région postérieure (× 30).

Fig. 3 (nº 55). — Empreinte de valve droite (× 15).

Fig. 4 (nº 64). — Empreinte de valve droite (× 15).

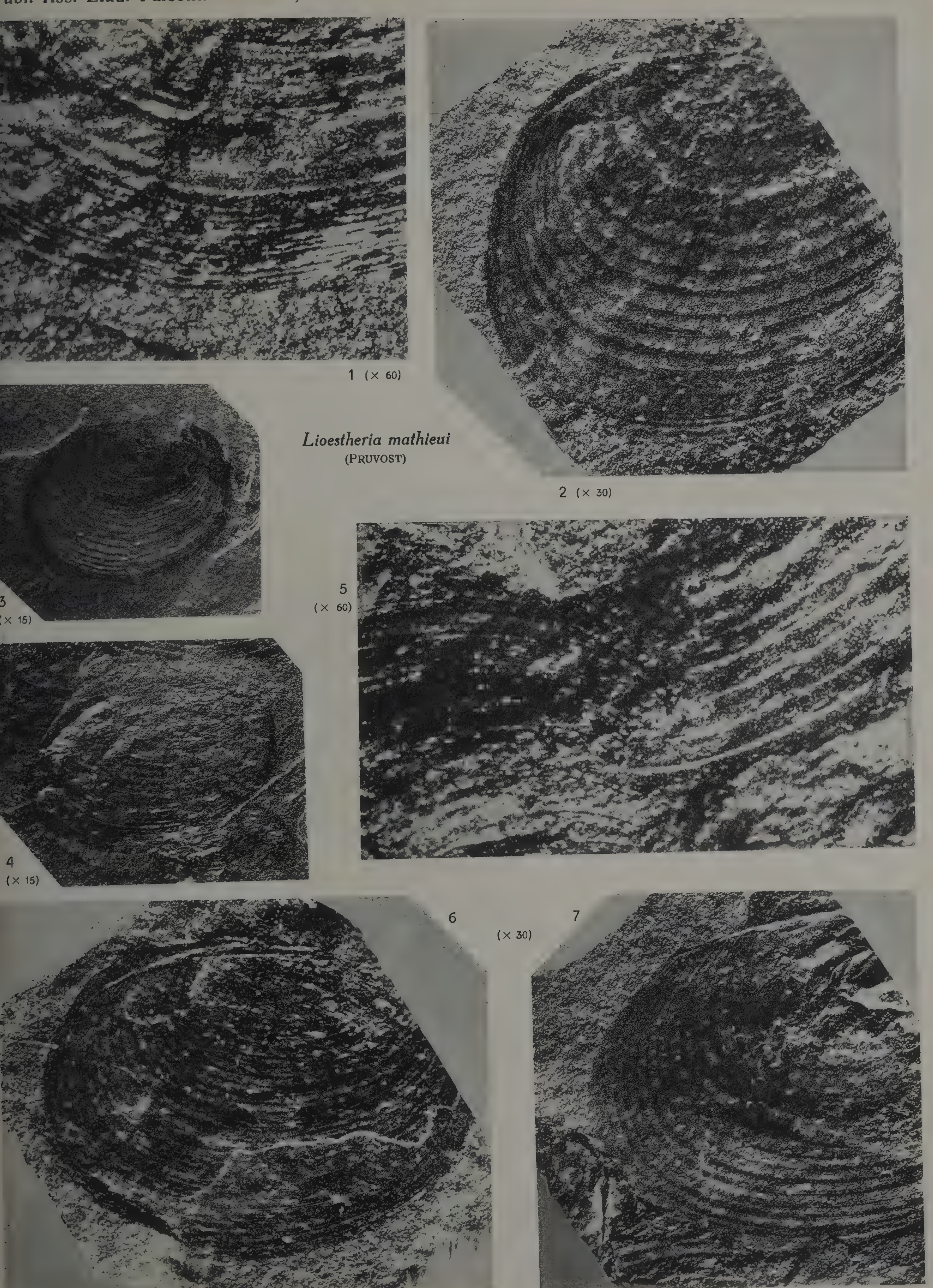
Fig. 5 (nº 77). — Empreinte de fragments de test; à gauche ornementation du limbe (× 60).

Fig. 6 (nº 69). — Empreinte de valve droite (× 30).

Fig. 7 (nº 60). — Empreinte de valve droite, région postérieure (× 30).

Provenances :

1. Bassin houiller de Kaïping, siège de Chao Ko Chwang, Toit de la veinette nº 16 (voir p. 18). Échantillons des figures 2 et 3.
2. Bassin houiller de Kaïping, siège de Chao-Ko Chwang, Terril. Échantillons des figures, 1, 4, 5, 6, 7.



E. DEFRISE-GUSSENHOVEN et A. PASTIELS. —
Contribution à l'étude biométrique des LIOESTHERIIDAE du Westphalien C.

Maison Ern. THILL, Bruxelles

PLANCHE D

EXPLICATION DE LA PLANCHE D.

Lioestheria cf. **mathieui** (Pruvost). — Gisements du Nord de la France.

Fig. 1. — Sujet nº 102-4 (× 15).

Fig. 2. — Sujet nº 102-3. Région marginale (× 30).

Fig. 3. — Sujet nº 102-7 (× 15).

Fig. 4. — Sujet nº 102-4. Région postérieure (× 30).

Provenance : Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, Groupe Hénin-Liétard, Dourges, Fosse nº 4 (Niveau entre les tonstein Laurence et Luce) (voir p. 20).

Fig. 5. — Sujet nº 105 (× 15).

Fig. 6. — Sujet nº 104-8 (× 15).

Fig. 7. — Sujet nº 104-5 (× 15).

Fig. 8. — Sujet nº 104-4 (× 15).

Fig. 9. — Sujet nº 13. Valve gauche (× 15).

Fig. 10. — Sujet nº 49. Valve gauche (× 15).

Provenance : Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, Groupe de Douai, Escarpelle, Fosse nº 4 (Niveau entre les tonstein Laurence et Luce) (voir p. 20).

Lioestheria mathieui (Pruvost). — Gisement de Chine.

Fig. 11. — Préparation microscopique montrant les lignes d'incrément (× 45).

Fig. 12. — Préparation microscopique montrant l'ornementation interligne (× 207).

Provenance : Bassin houiller de Kaïping (voir p. 17).

1 (× 15)

2 (× 30)

3 (× 15)

4 (× 30)

Lioestheria cf. *mathieui* (PRUVOST) [Nord de la France]

5 (× 15)

6 (× 15)

7 (× 15)

8 (× 15)

9 (× 15)

10 (× 15)

11

12

Lioestheria mathieui (PRUVOST) [Kaïping]

(× 45) (× 207)

E. DEFRISE-GUSSENHOVEN et A. PASTIELS. —
Contribution à l'étude biométrique des LIOESTHERIIDAE du Westphalien C.

Maison Ern. THILL, Bruxelles

PLANCHE E

EXPLICATION DE LA PLANCHE E.

Euestheria simoni (PRUVOST).

Type « cycladiforme ».

FIG. 1 (n° 27). — Empreinte de valve droite (× 15).

FIG. 2 (n° 28). — Empreinte de valve droite avec limbe (× 15).

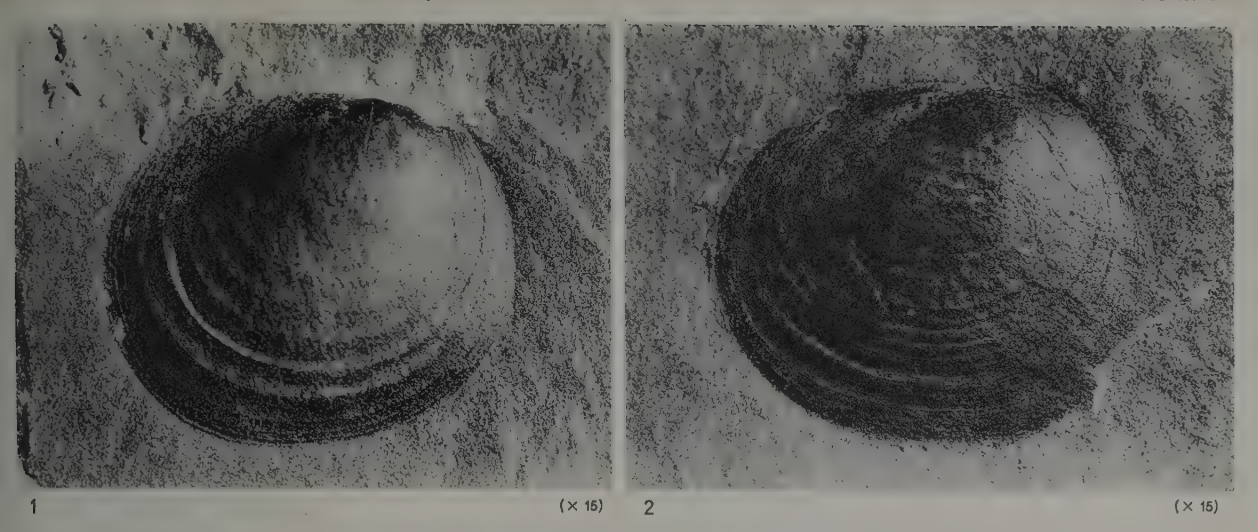
FIG. 3 (n° 113). — Empreinte de valve droite (× 15).

FIG. 4 (n° 19). — Empreinte de valve droite à test chiffoné (× 15).

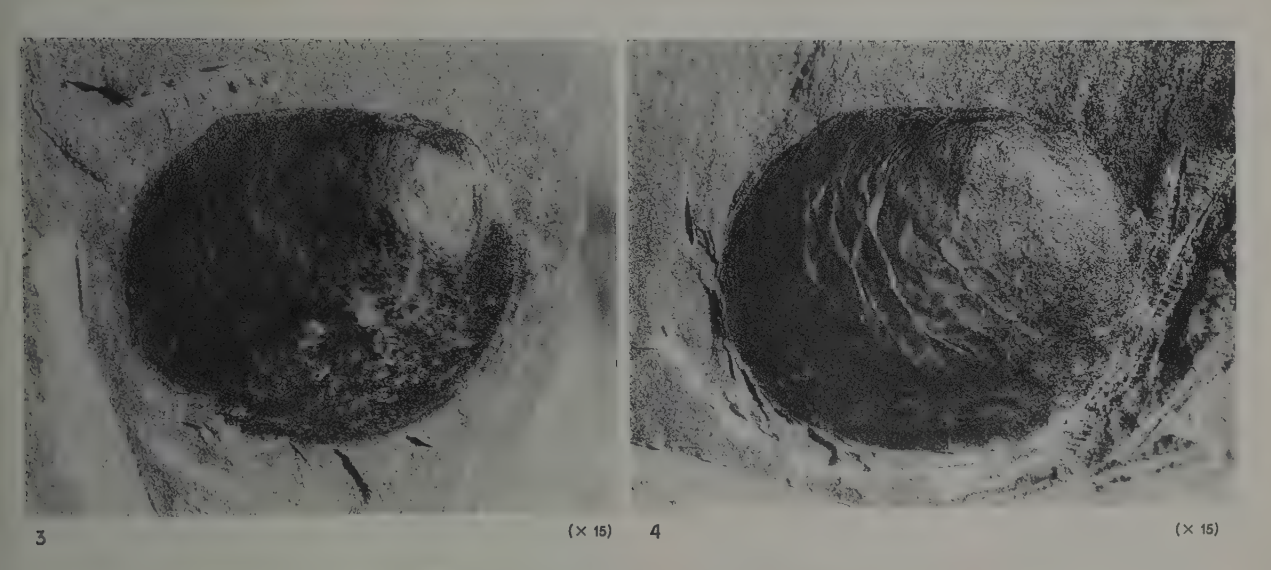
FIG. 5 (n° 13). — Empreinte de valve droite (× 15).

FIG. 6 (n° 116). — Empreinte de valve gauche (× 15).

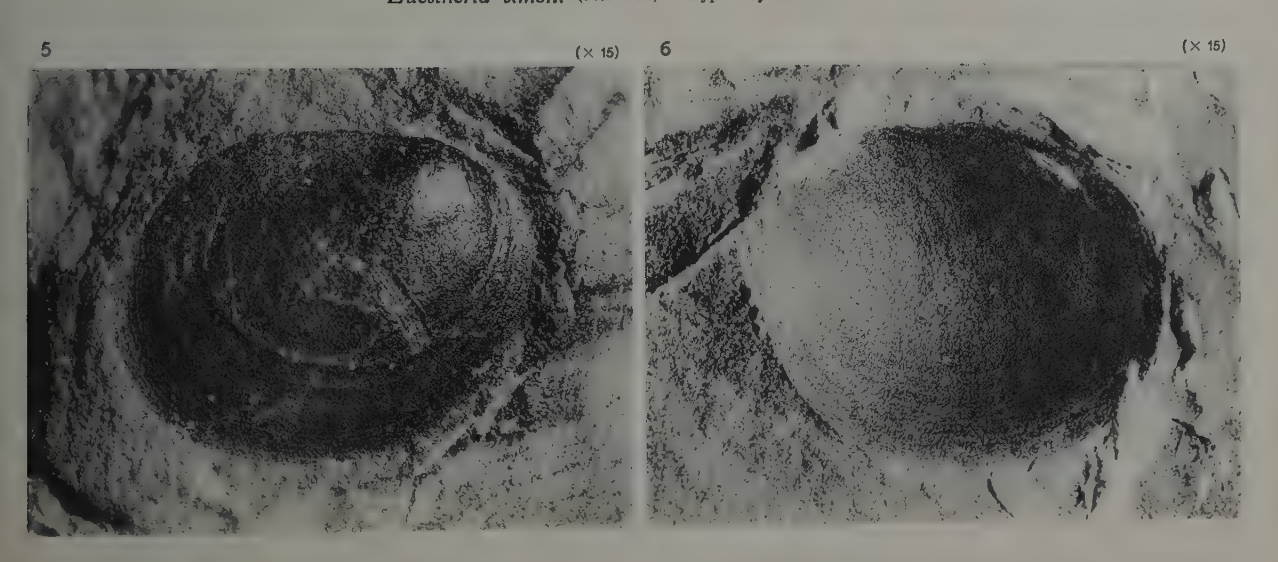
Provenance : Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais. Groupe Hénin-Liétard. Fosse n° 5 à Courrières, Toit de la veine Beaumont (voir p. 26 du texte).



Euestheria simoni (PRUVOST) — Type " cycladiforme ".



Euestheria simoni (PRUVOST) — Type " cycladiforme ".



E. DEFRISE-GUSSENHOVEN et A. PASTIELS. —
Contribution à l'étude biométrique des LIOESTHERIIDAE du Westphalien C.

Maison Ern. THILL, Bruxelles

PLANCHE F

EXPLICATION DE LA PLANCHE F.

Euestheria simoni (PRUVOST).

Type « telliniforme ».

FIG. 1 (nº 40). — Contre-empreinte de valve droite (× 15).

FIG. 2 (nº 86). — Empreinte de valve gauche (× 15).

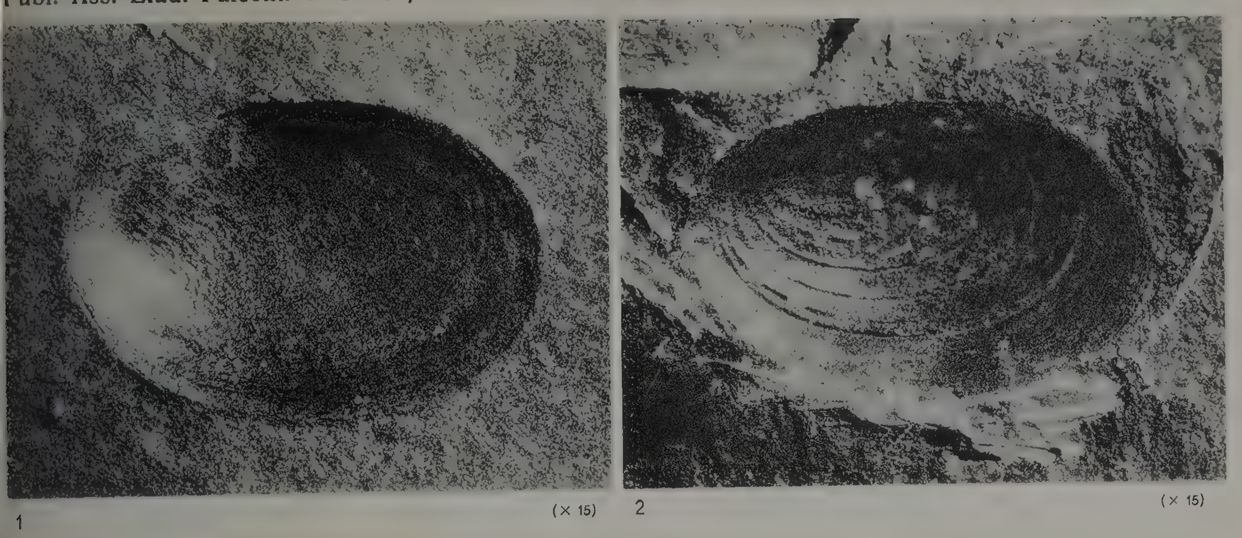
FIG. 3 (nº 101). — Empreinte de valve gauche (× 15).

FIG. 4 (nº 150). — Empreinte de valve droite (× 15).

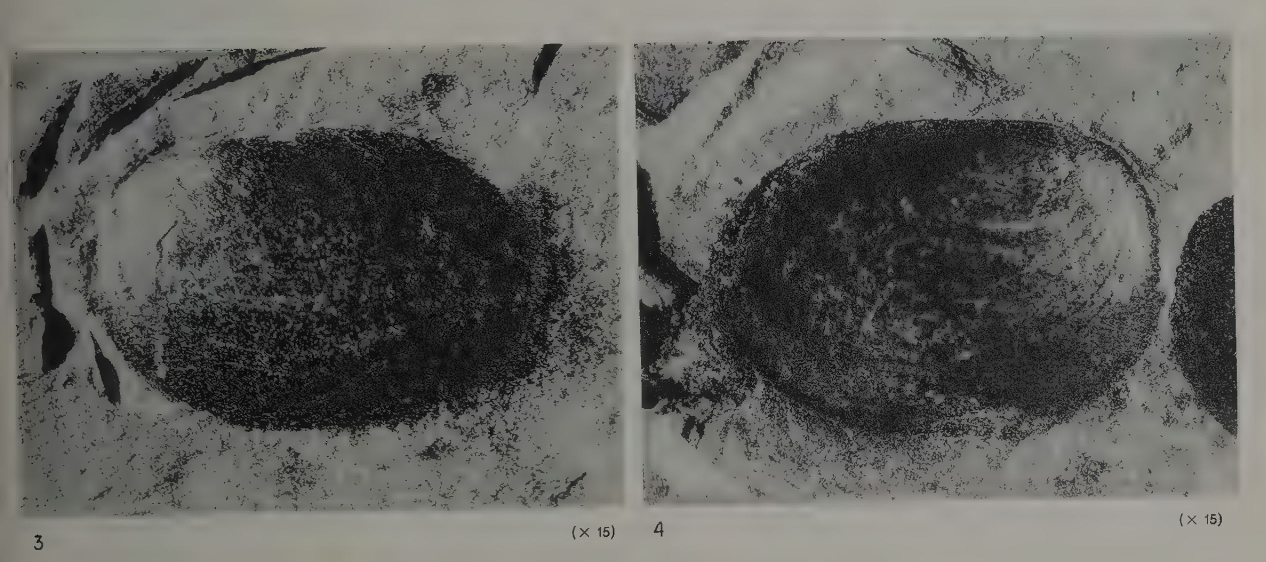
FIG. 5 (nº 5). — Empreinte de valve droite (× 15).

FIG. 6 (nº 97). — Empreinte de valve droite (× 15).

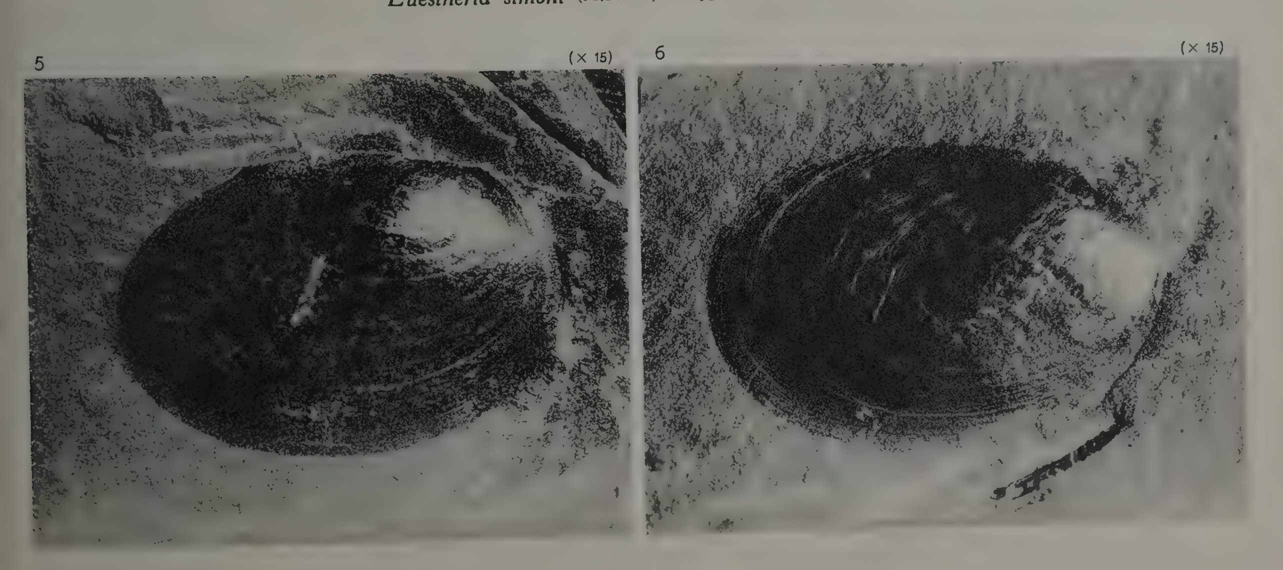
Provenance : Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais. Groupe Hénin-Liétard, Fosse nº 5 de Courrières. Toit de la veine Beaumont (voir p. 26 du texte).


1 (× 15) 2 (× 15)

Euestheria simoni (PRUVOST) — Type " telliniforme ".


3 (× 15) 4 (× 15)

Euestheria simoni (PRUVOST) — Type " telliniforme ".

5 (× 15) 6 (× 15)


E. DEFRISE-GUSSENHOVEN et A. PASTIELS. —
Contribution à l'étude biométrique des LIOESTHERIIDAE du Westphalien C.

Maison Ern. THILL, Bruxelles

PLANCHE G

EXPLICATION DE LA PLANCHE G.

Euestheria simoni (PRUVOST).

Type « cycladiforme ».

FIG. 1 (nº 45'). — Contre-empreinte de la valve droite. Bord de la carapace dans l'angle antéro-ventral. Limbe peu distinct (× 30).

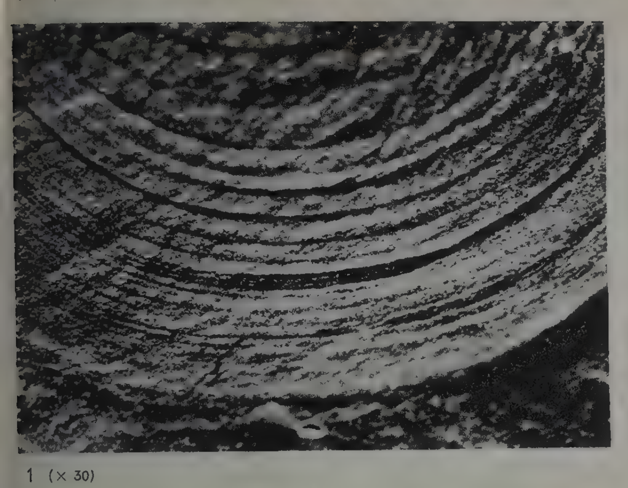
FIG. 2 (nº 77). — Moulage externe de valve droite. Bord ventral à limbe développé (× 30).

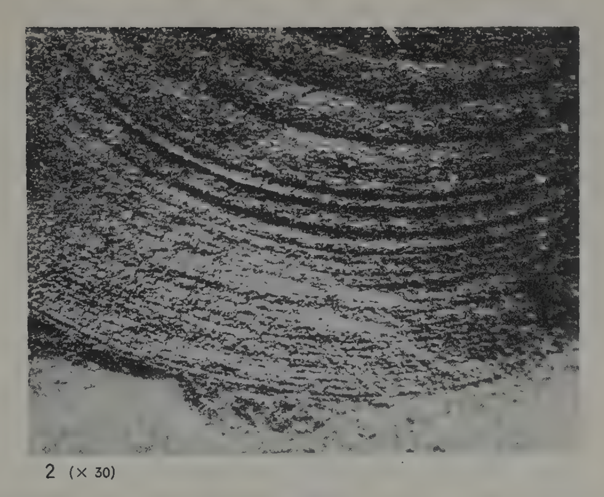
FIG. 3 (nº 45). — Contre-empreinte de valve droite (anamorphosée) (× 30).

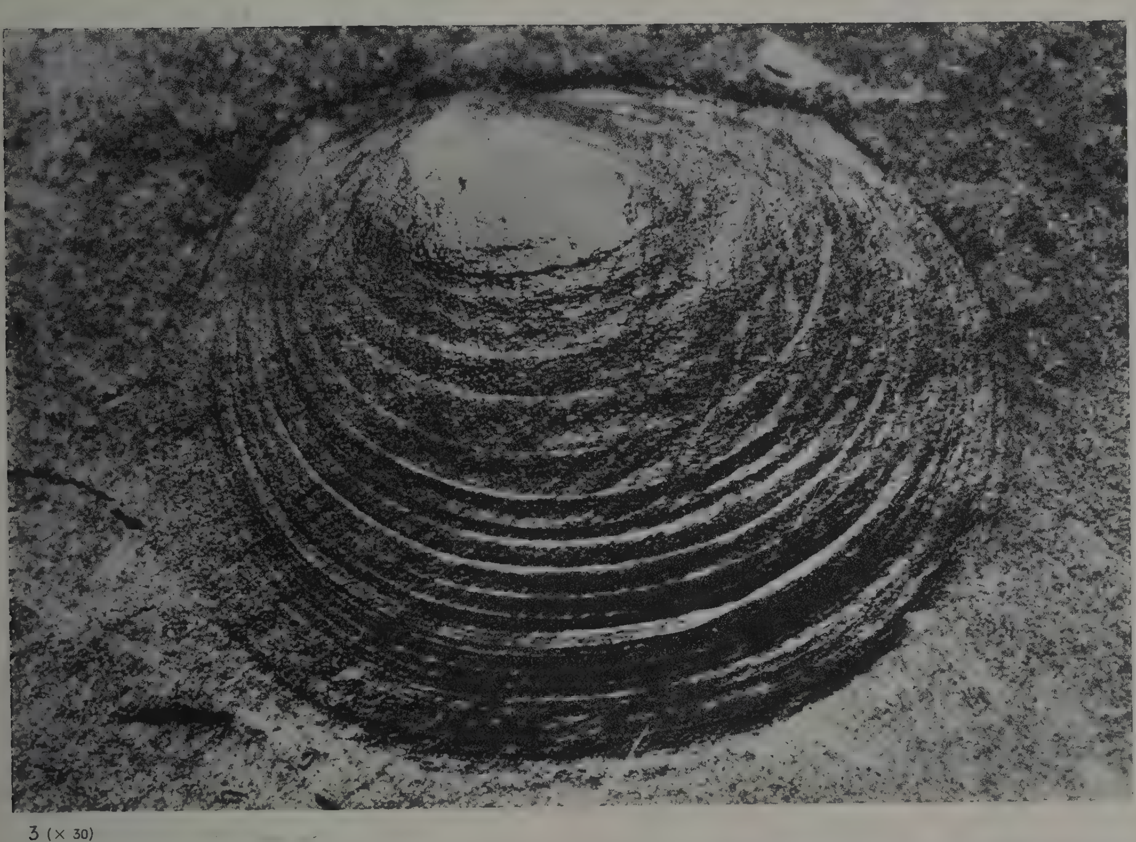
FIG. 4 (nº 120). — Moulage externe de valve droite. Bord cardinal très légèrement surplombé par l'area umbonale (× 30).

FIG. 5 (nº 100). — Moulage externe de valve gauche. Angle dorsal postérieur (× 30).

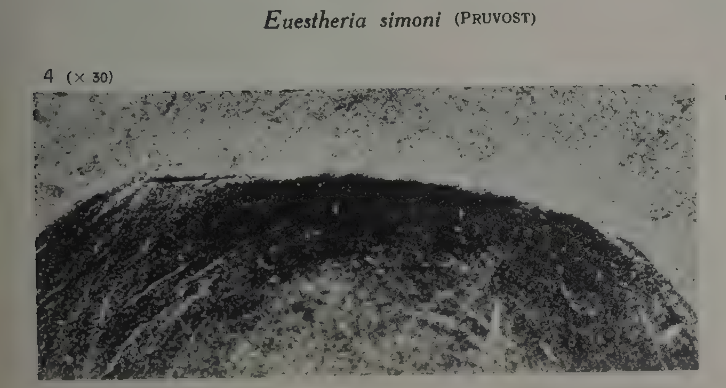
Provenance : Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais. Groupe Hénin-Liétard. Fosse nº 5 à Courrières. Toit de la veine Beaumont (voir p. 26 du texte).

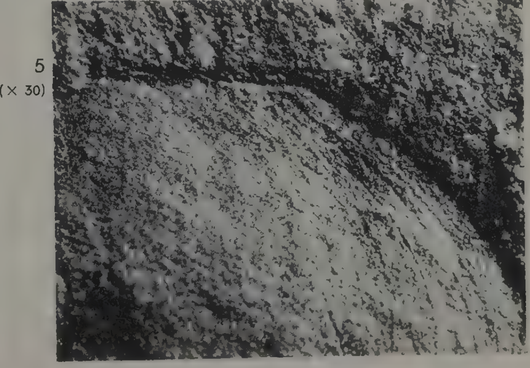

1 (× 30)


2 (× 30)


3 (× 30)

Euestheria simoni (PRUVOST)

4 (× 30)


5 (× 30)


E. DEFRISE-GUSSENHOVEN et A. PASTIELS. — Contribution à l'étude biométrique des LIOESTHERIIDAE du Westphalien C.

Maison Ern. THILL, Bruxelles

PLANCHE H

EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

Euestheria simoni (PRUVOST).

FIG. 1 (nº 105). — Empreinte de valve droite (× 15).

FIG. 2 (nº 112). — Empreinte de valve droite. Carapace d'affinité « telliniforme » (× 15).

FIG. 3 (nº 14). — Empreinte de valve gauche (× 15).

FIG. 4 (nº 37). — Contre-empreinte de valve droite (× 15).

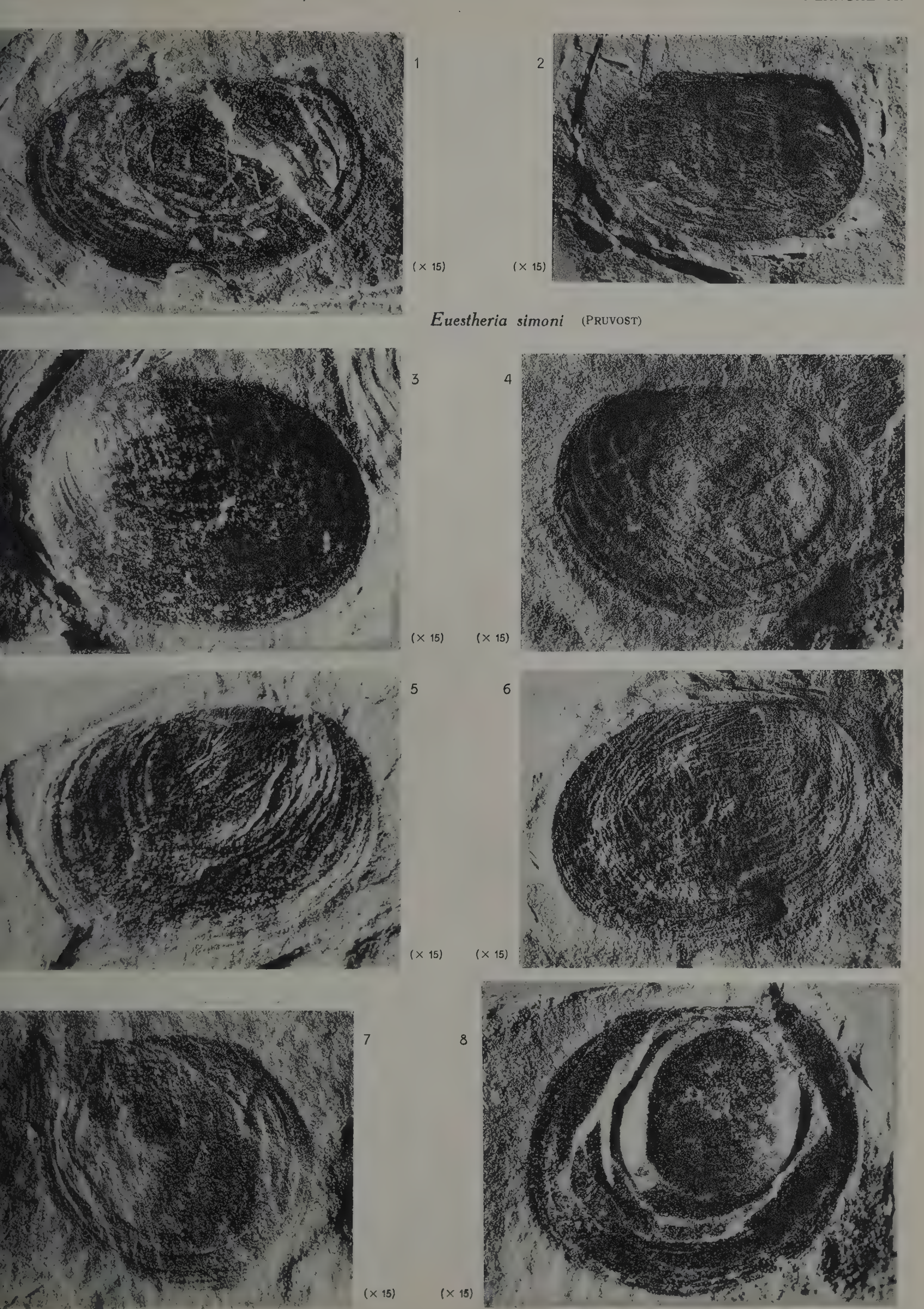
FIG. 5 (nº 52). — Empreinte de valve écrasée (× 15).

FIG. 6 (nº 18). — Empreinte de valve droite (× 15).

FIG. 7 (nº 151). — Empreinte de valve gauche écrasée (× 15).

FIG. 8 (nº 34). — Empreinte de valve droite écrasée. Carapace d'affinité « cycladiforme » (× 15).

Provenance : Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais. Groupe Hénin-Liétard. Fosse nº 3 à Lens. Toit de veine Beaumont (voir p. 26).



Euestheria simoni (PRUVOST)

E. DEFRISE-GUSSENHOVEN et A. PASTIELS. —
Contribution à l'étude biométrique des LIOESTHERIIDAE du Westphalien C.

Maison Ern. THILL, Bruxelles

PLANCHE I

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

Euestheria simoni (PRUVOST).

FIG. 1 (n° 5). — Empreinte de valve gauche légèrement emboutie dans le coin antéro-dorsal. Grosses côtes (× 15).

FIG. 2 (n° 10). — Contre-empreinte de valve droite (× 15).

FIG. 3 (n° 11). — Contre-empreinte de valve droite (× 15).

FIG. 4 (n° 109). — Contre-empreinte de valve droite avec « œufs » (× 15).

FIG. 5 (n° 104). — Empreinte de valve droite montrant les côtes et un limbe (× 30).

FIG. 6 (n° 112). — Empreinte de valve droite à grosses côtes (× 30).

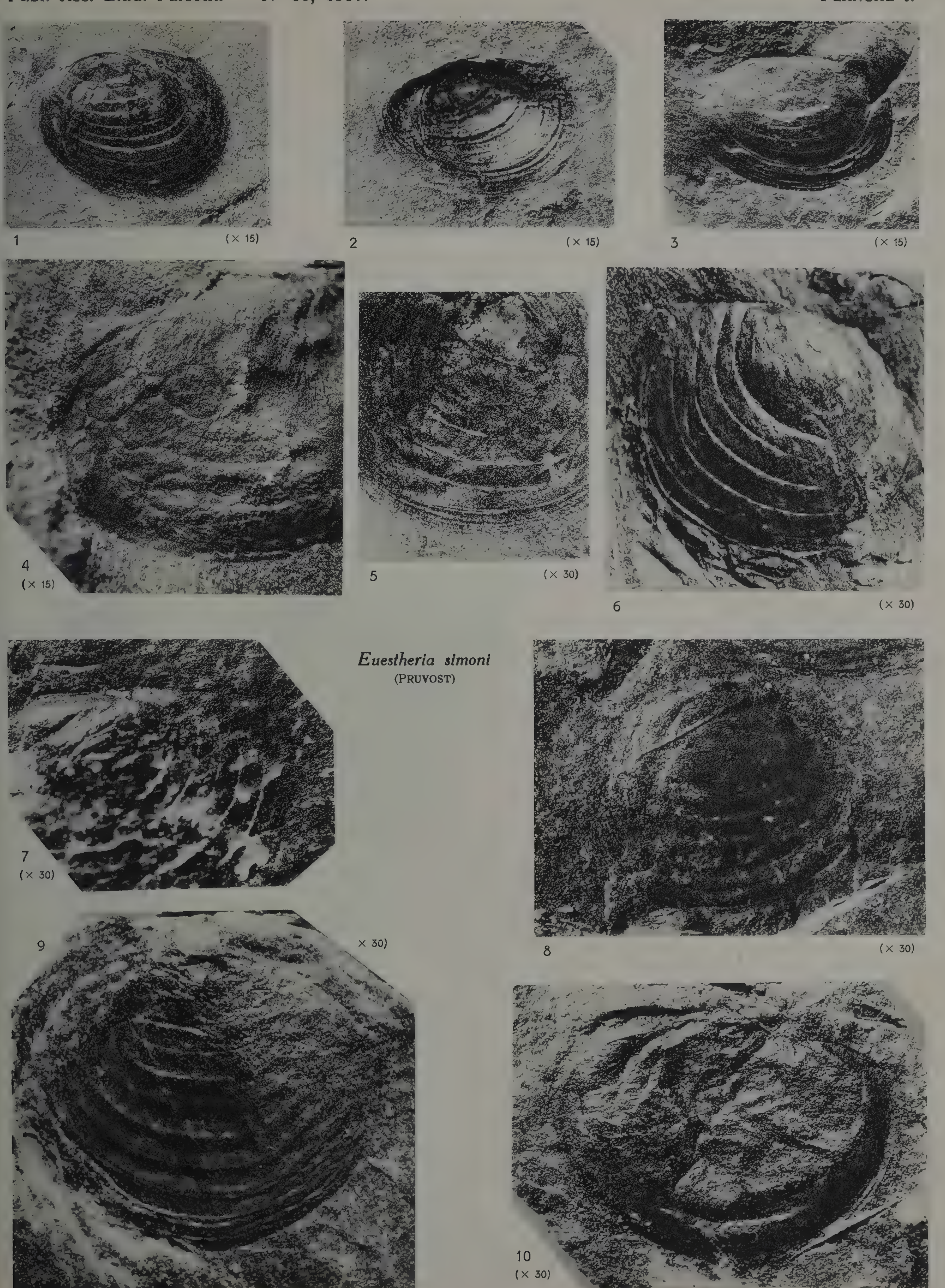
FIG. 7 (n° 101). — Empreinte de valve gauche. Grosses côtes et angle postéro-dorsal (× 30).

FIG. 8 (n° 115). — Empreinte de valve droite avec cassure due à l'écrasement (× 30).

FIG. 9 (n° 107). — Moulage interne de valve gauche avec lambeaux de test (× 30).

FIG. 10 (n° 111). — Empreinte de valve droite, écrasée (× 30).

Provenance : Bassin houiller de la Campine. Charbonnages de Zwartberg. Haut-toit de l'horizon marin de Maurage. Niveau n° 2 (voir p. 35).



Euestheria simoni (PRUVOST)

E. DEFRISE-GUSSENHOVEN et A. PASTIELS. —
Contribution à l'étude biométrique des LIOESTHERIIDAE du Westphalien C.

Maison Ern. THILL, Bruxelles

PLANCHE J

EXPLICATION DE LA PLANCHE J.

Euestheria simoni (Pruvost).

Groupe des sujets de petite taille.

Fig. 1 (nº 10). — Empreinte de valve droite (× 15).

Fig. 2 (nº 29). — Empreinte de valve droite (× 15).

Fig. 3 (nº 33). — Empreinte de valve gauche (× 15).

Fig. 4 (nº 16). — Empreinte de valve gauche (× 15).

Fig. 5 (nº 24). — Empreinte de valve gauche (× 15).

Fig. 6 (nº 31). — Empreinte de valve droite (× 15).

Groupe des sujets de grande taille.

Fig. 7 (nº 14). — Empreinte de valve droite (× 15).

Fig. 8 (nº 13). — Contre-empreinte de valve gauche (× 15).

Fig. 9 (nº 45). — Empreinte de valve droite (× 15).

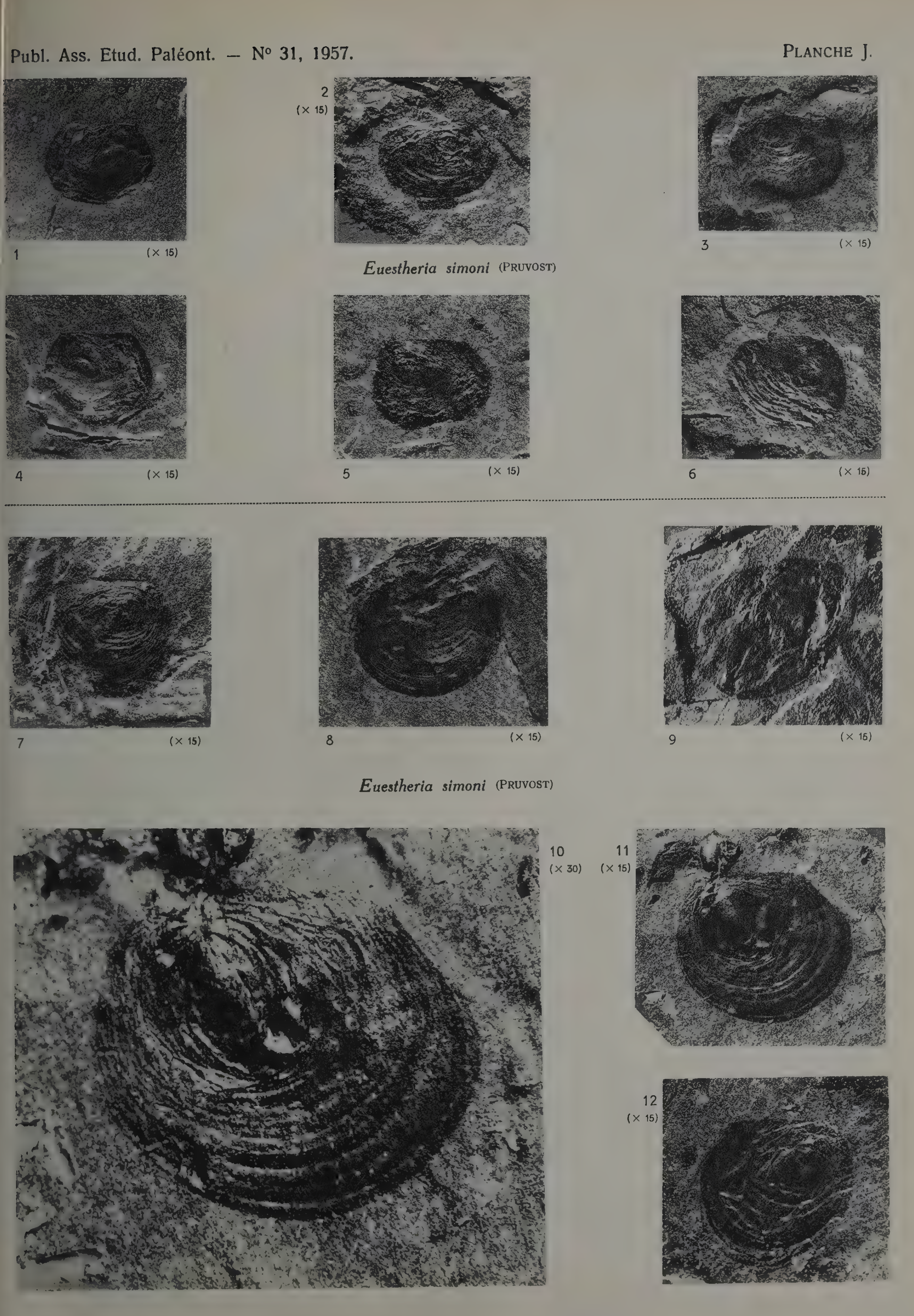
Fig. 10 (nº 51). — Empreinte de valve gauche (× 30).

Fig. 11 (nº 51). — Empreinte de valve gauche (× 15).

Fig. 12 (nº 47). — Empreinte de valve droite (× 15).

Provenance : Bassin houiller de la Campine. Sondage nº 121 de Meeuwen (voir p. 36).

1. Sujets des figures 1 à 8 : à la profondeur de 939,70 m.
2. Sujets des figures 9 à 12 : à la profondeur de 939,90 m.



Euestheria simoni (PRUVOST)

Euestheria simoni (PRUVOST)

E. DEFRISE-GUSSENHOVEN et A. PASTIELS. —
Contribution à l'étude biométrique des LIOESTHERIIDAE du Westphalien C.

Maison Ern. THILL, Bruxelles

PLANCHE K

EXPLICATION DE LA PLANCHE K.

Euestheria simoni (PRUVOST).

FIG. 1 (nº 52). — Empreinte de valve gauche (× 15).

FIG. 2 (nº 52). — Empreinte de valve gauche (× 30).

FIG. 3 (nº 13). — Contre-empreinte de valve gauche : région du limbe (× 30).

FIG. 4 (nº 52). — Empreinte de valve gauche, région cardinale et bord dorsal (× 30).

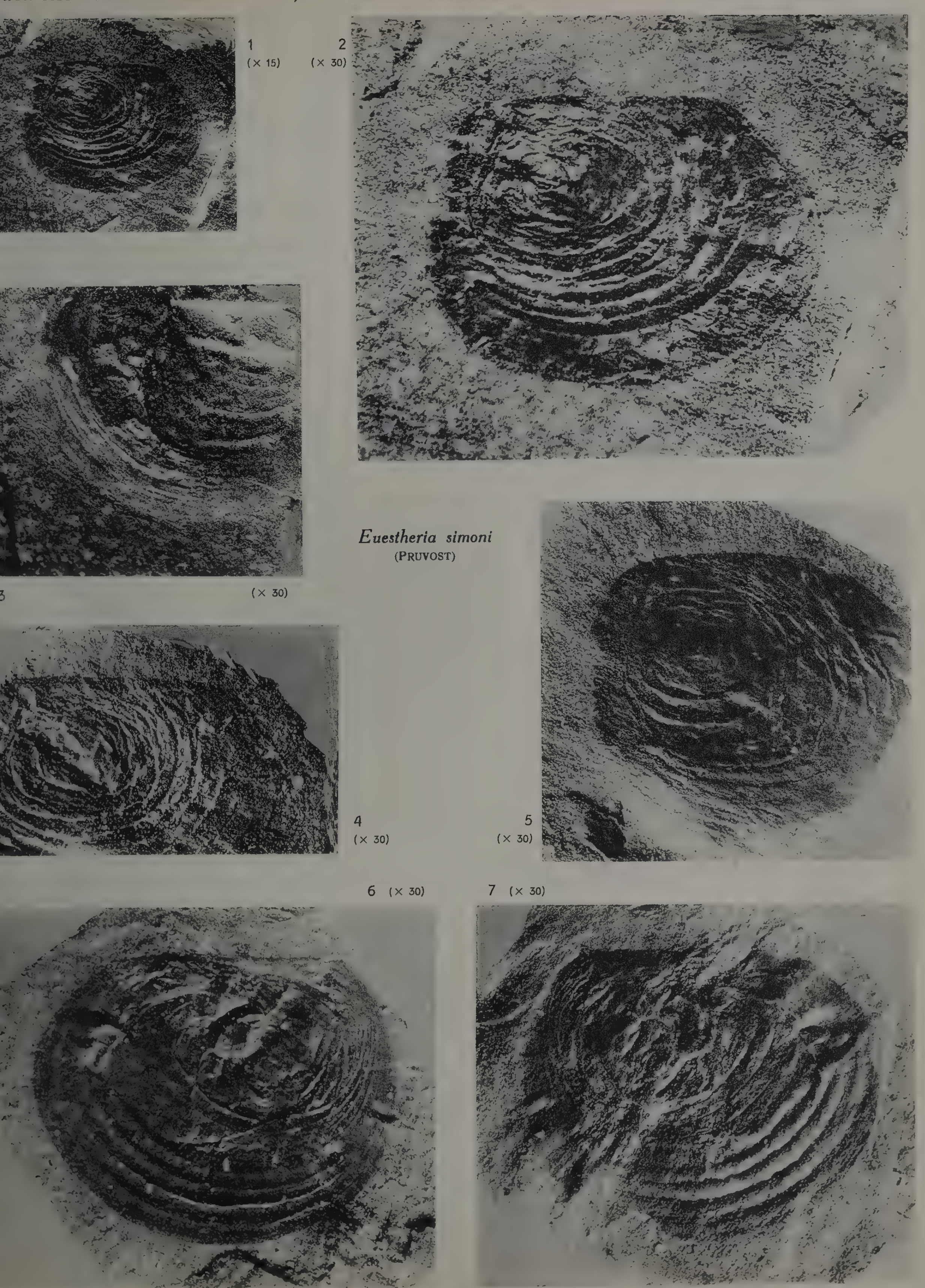
FIG. 5 (nº 41). — Empreinte de valve gauche, région cardinale (× 30).

FIG. 6 (nº 49). — Contre-empreinte de valve gauche à test plissé (× 30).

FIG. 7 (nº 43). — Empreinte de valve gauche à côtes (× 30).

Provenance : Bassin houiller de la Campine. Sondage nº 121 de Meeuwen (voir p. 36).

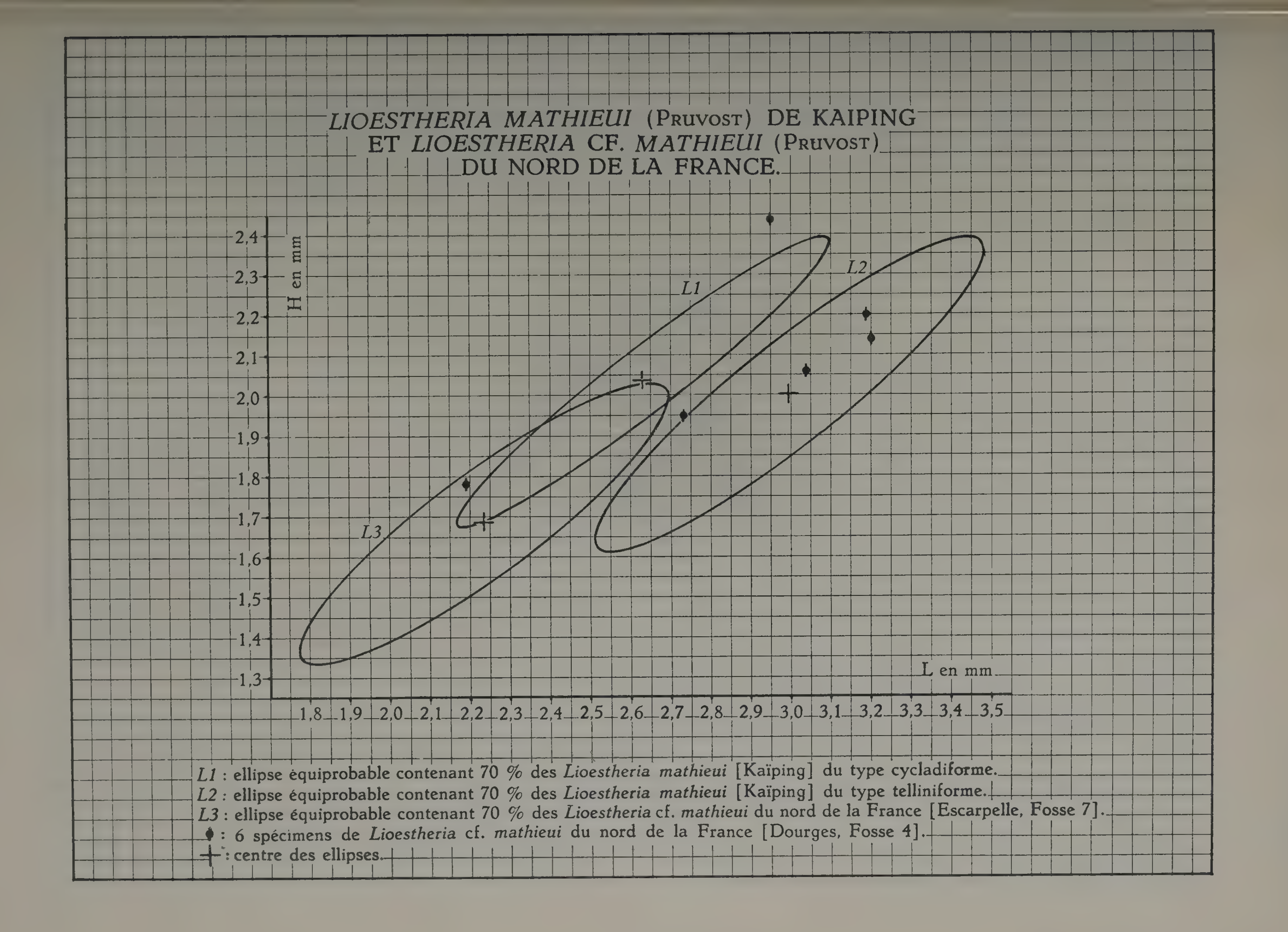
1. Sujet de la figure 3 à 939,70 m.
2. Sujets des figures 1, 2, 4, 5, 6, 7 à 939,90 m.

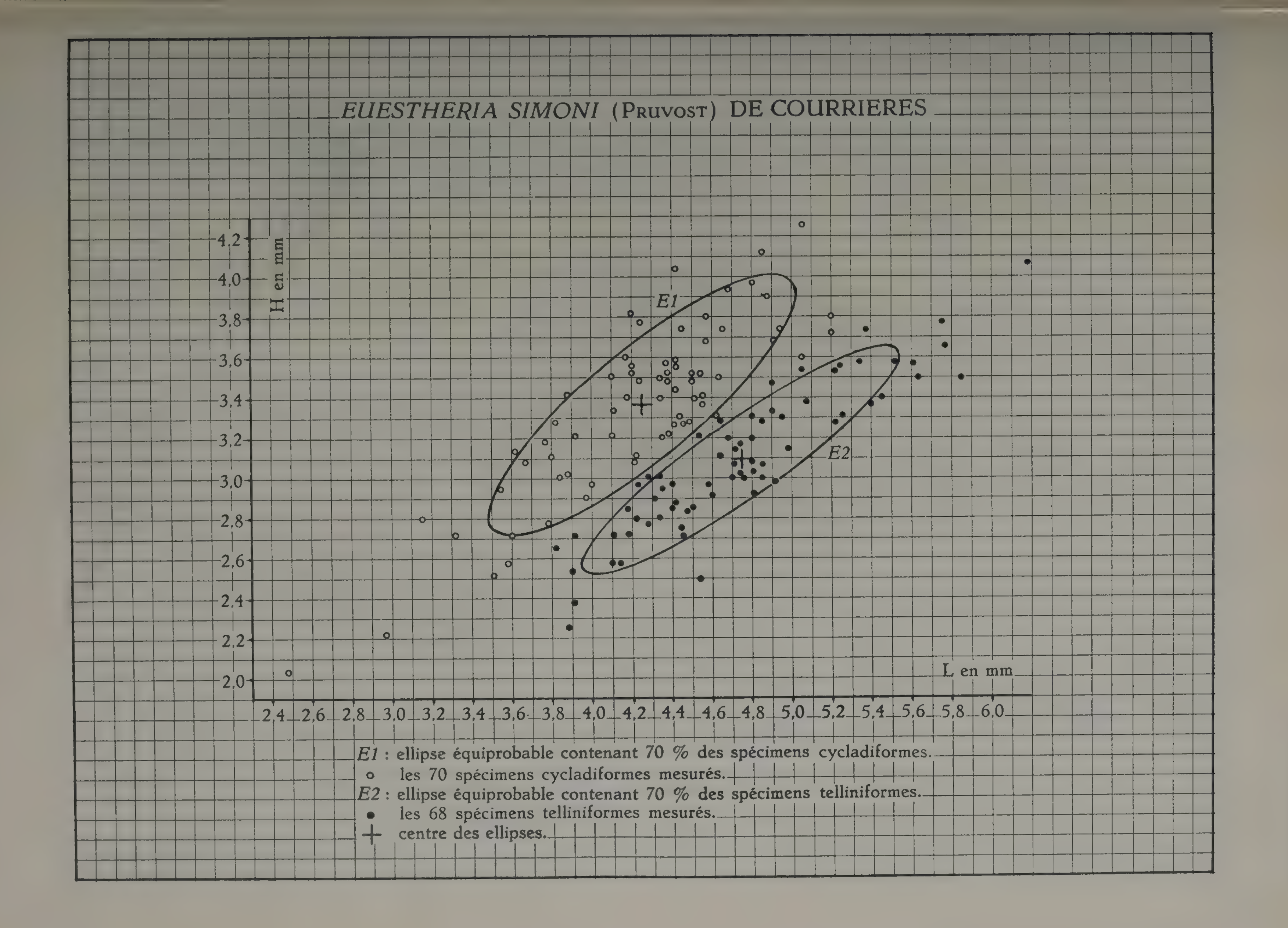


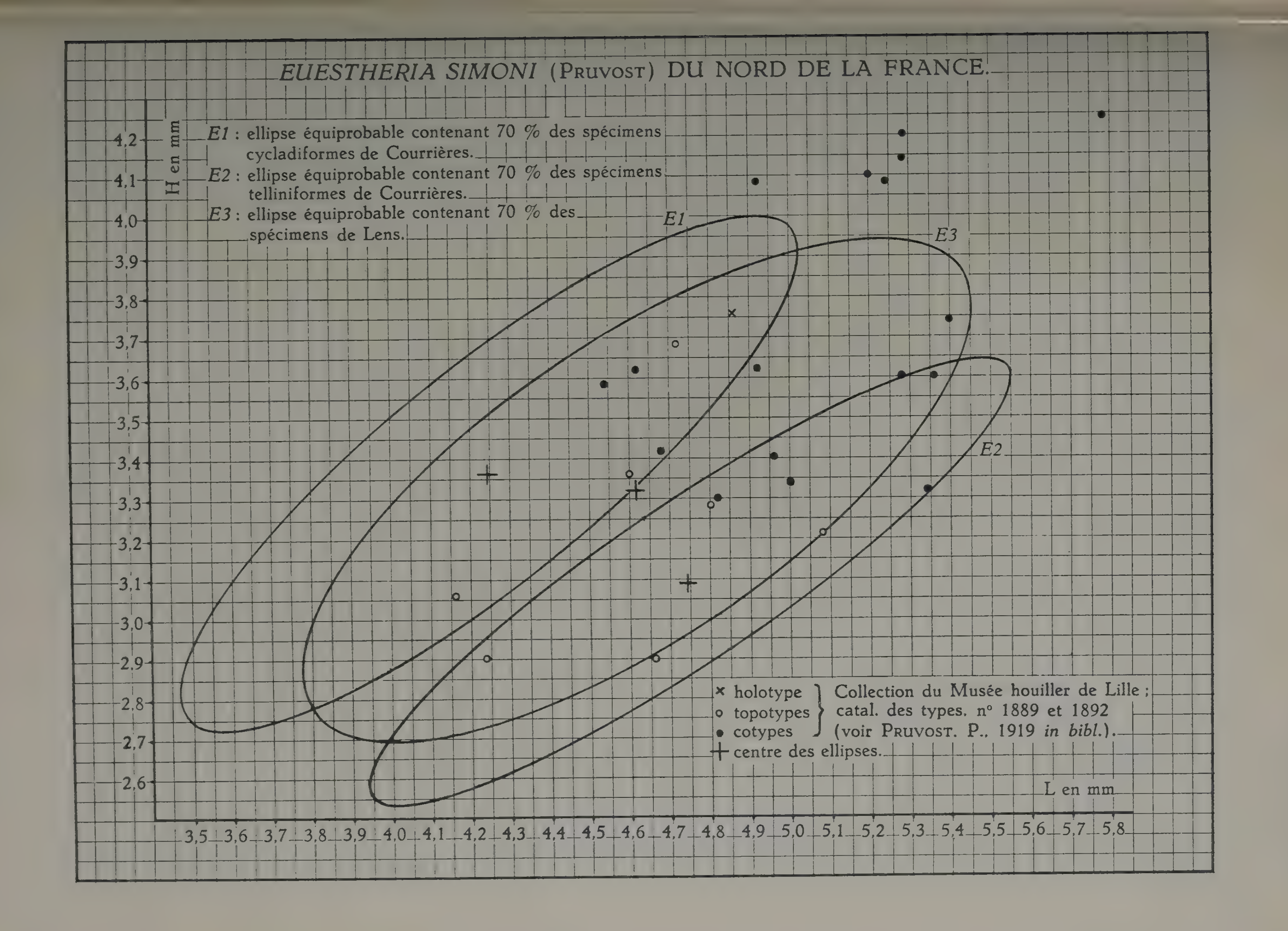
E. DEFRISE-GUSSENHOVEN et A. PASTIELS. —
Contribution à l'étude biométrique des LIOESTHERIIDAE du Westphalien C.

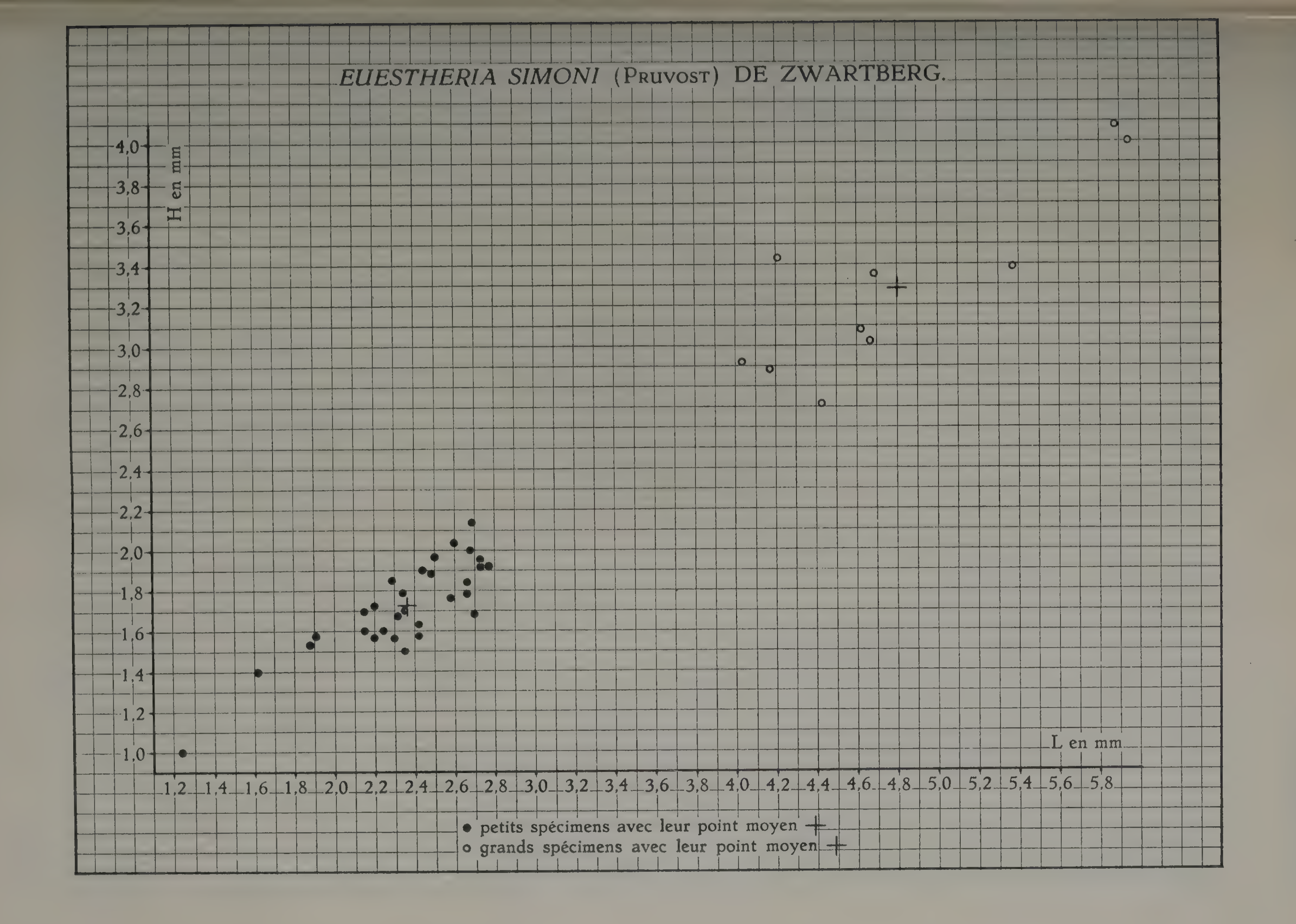
Maison Ern. THILL, Bruxelles

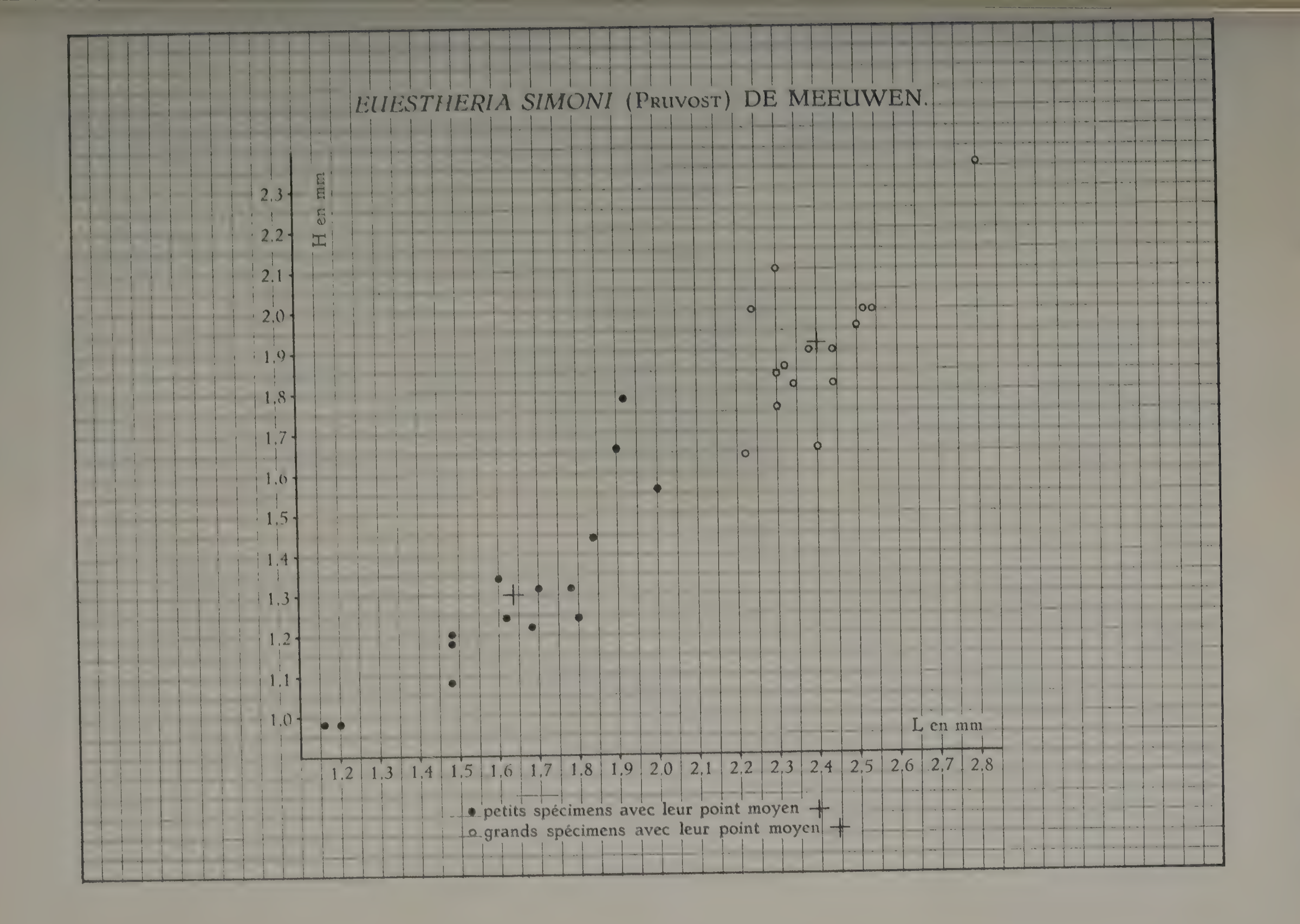
PLANCHE I

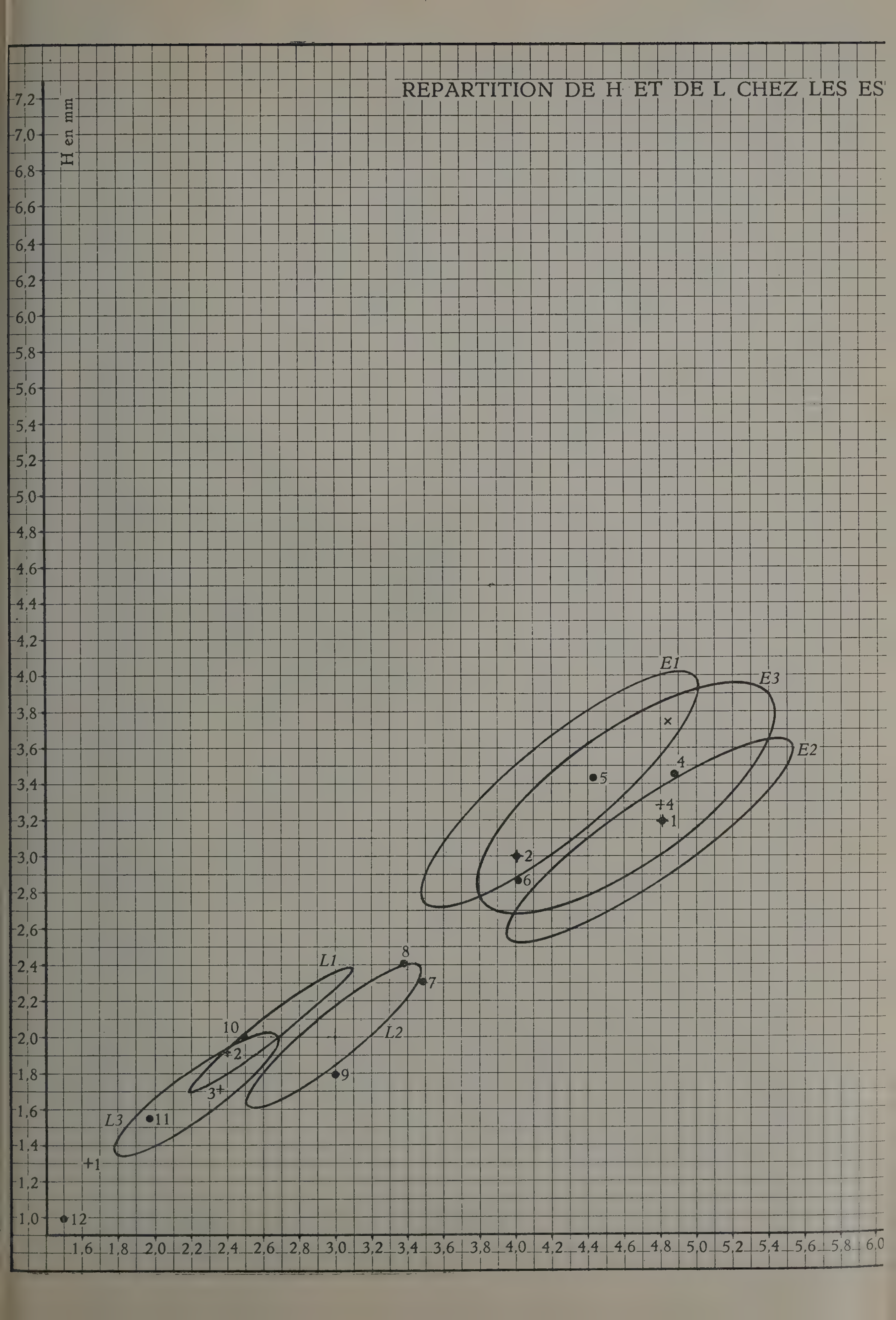

LIOESTHERIA MATHIEUI (PRUVOST) DE KAIPING
ET LIOESTHERIA CF. MATHIEUI (PRUVOST)
DU NORD DE LA FRANCE.
H en mm
2,4
2,3
2,2
2,1
2,0
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
L en mm
1,8
1,9
2,0
2,1
2,2
2,3
2,4
2,5
2,6
2,7
2,8
2,9
3,0
3,1
3,2
3,3
3,4
3,5
L1
L2
L3
L1 : ellipse équiprobable contenant 70 % des Lioestheria mathieui [Kaïping] du type cycladiforme.
L2 : ellipse équiprobable contenant 70 % des Lioestheria mathieui [Kaïping] du type telliniforme.
L3 : ellipse équiprobable contenant 70 % des Lioestheria cf. mathieui du nord de la France [Escarpelle, Fosse 7].
● : 6 spécimens de Lioestheria cf. mathieui du nord de la France [Dourges, Fosse 4].
+ : centre des ellipses.

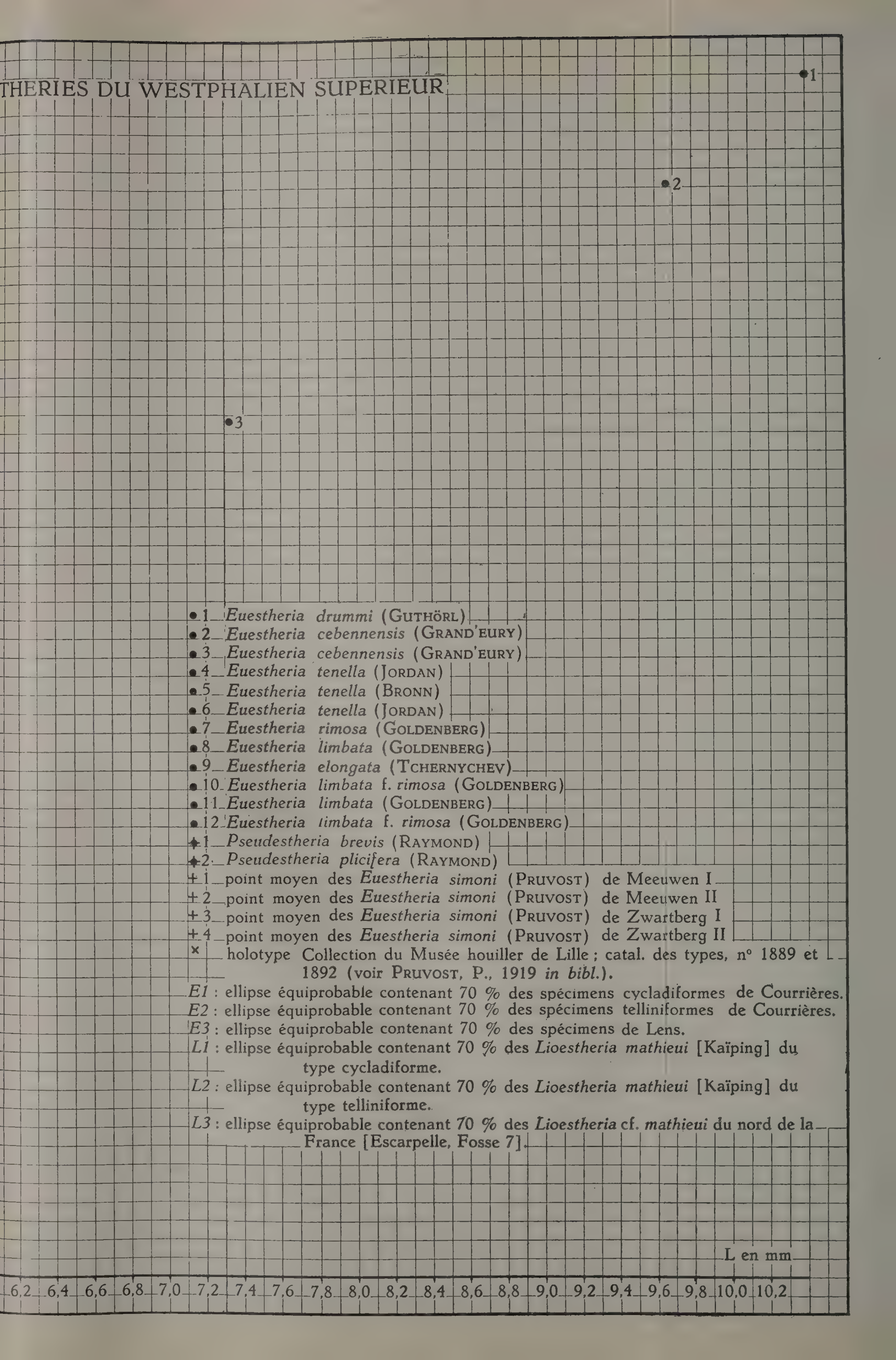

EUESTHERIA SIMONI (PRUVOST) DE COURRIERES
H en mm
L en mm
E1
E2
2,0 2,2 2,4 2,6 2,8 3,0 3,2 3,4 3,6 3,8 4,0 4,2
2,4 2,6 2,8 3,0 3,2 3,4 3,6 3,8 4,0 4,2 4,4 4,6 4,8 5,0 5,2 5,4 5,6 5,8 6,0
E1 : ellipse équiprobable contenant 70 % des spécimens cycladiformes.
o les 70 spécimens cycladiformes mesurés.
E2 : ellipse équiprobable contenant 70 % des spécimens telliniformes.
• les 68 spécimens telliniformes mesurés.
+ centre des ellipses.


EUESTHERIA SIMONI (PRUVOST) DU NORD DE LA FRANCE.
E1 : ellipse équiprobable contenant 70 % des spécimens cycladiformes de Courrières.
E2 : ellipse équiprobable contenant 70 % des spécimens telliniformes de Courrières.
E3 : ellipse équiprobable contenant 70 % des spécimens de Lens.
E1
E3
E2
H en mm
4,2
4,1
4,0
3,9
3,8
3,7
3,6
3,5
3,4
3,3
3,2
3,1
3,0
2,9
2,8
2,7
2,6
× holotype
o topotypes
• cotypes
Collection du Musée houiller de Lille ; catal. des types. nº 1889 et 1892 (voir PRUVOST. P., 1919 in bibl.).
+ centre des ellipses.
L en mm
3,5
3,6
3,7
3,8
3,9
4,0
4,1
4,2
4,3
4,4
4,5
4,6
4,7
4,8
4,9
5,0
5,1
5,2
5,3
5,4
5,5
5,6
5,7
5,8


EUESTHERIA SIMONI (PRUVOST) DE ZWARTBERG.
H en mm
4,0 3,8 3,6 3,4 3,2 3,0 2,8 2,6 2,4 2,2 2,0 1,8 1,6 1,4 1,2 1,0
L en mm
1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 2,2 2,4 2,6 2,8 3,0 3,2 3,4 3,6 3,8 4,0 4,2 4,4 4,6 4,8 5,0 5,2 5,4 5,6 5,8
• petits spécimens avec leur point moyen +
o grands spécimens avec leur point moyen +


EUESTHERIA SIMONI (PRUVOST) DE MEEUWEN.
H en mm
2,3 2,2 2,1 2,0 1,9 1,8 1,7 1,6 1,5 1,4 1,3 1,2 1,1 1,0
L en mm
1,2 1,3 1,4 1,5 1,6 1,7 1,8 1,9 2,0 2,1 2,2 2,3 2,4 2,5 2,6 2,7 2,8
• petits spécimens avec leur point moyen +
o grands spécimens avec leur point moyen +

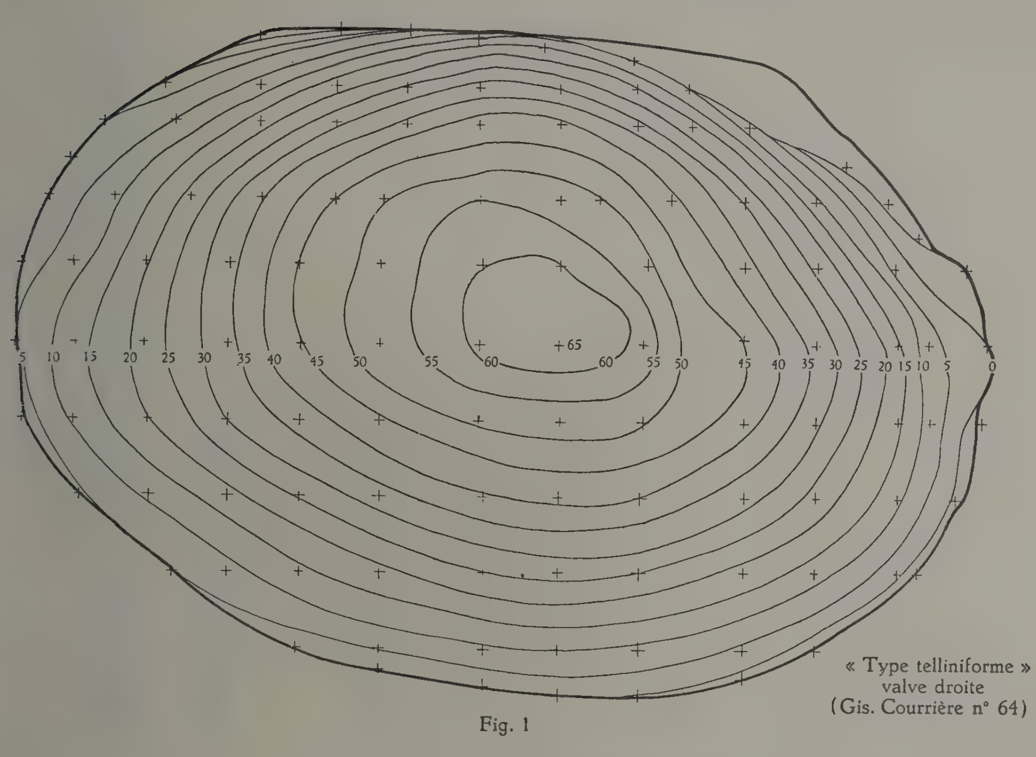

REPARTITION DE H ET DE L CHEZ LES ES
H en mm
7,2
7,0
6,8
6,6
6,4
6,2
6,0
5,8
5,6
5,4
5,2
5,0
4,8
4,6
4,4
4,2
4,0
3,8
3,6
3,4
3,2
3,0
2,8
2,6
2,4
2,2
2,0
1,8
1,6
1,4
1,2
1,0
1,6
1,8
2,0
2,2
2,4
2,6
2,8
3,0
3,2
3,4
3,6
3,8
4,0
4,2
4,4
4,6
4,8
5,0
5,2
5,4
5,6
5,8
6,0
E1
E3
E2
L1
L2
L3
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12



THERIES DU WESTPHALIEN SUPERIEUR
1
2
3
1 Euestheria drummi (GUTHÖRL)
2 Euestheria cebennensis (GRAND'EURY)
3 Euestheria cebennensis (GRAND'EURY)
4 Euestheria tenella (JORDAN)
5 Euestheria tenella (BRONN)
6 Euestheria tenella (JORDAN)
7 Euestheria rimosa (GOLDENBERG)
8 Euestheria limbata (GOLDENBERG)
9 Euestheria elongata (TCHERNYCHEV)
10 Euestheria limbata f. rimosa (GOLDENBERG)
11 Euestheria limbata (GOLDENBERG)
12 Euestheria limbata f. rimosa (GOLDENBERG)
1 Pseudestheria brevis (RAYMOND)
2 Pseudestheria plicifera (RAYMOND)
+1 point moyen des Euestheria simoni (PRUVOST) de Meeuwen I
+2 point moyen des Euestheria simoni (PRUVOST) de Meeuwen II
+3 point moyen des Euestheria simoni (PRUVOST) de Zwartberg I
+4 point moyen des Euestheria simoni (PRUVOST) de Zwartberg II
× holotype Collection du Musée houiller de Lille ; catal. des types, n° 1889 et 1892 (voir PRUVOST, P., 1919 in bibl.).
E1 : ellipse équiprobable contenant 70 % des spécimens cycladiformes de Courrières.
E2 : ellipse équiprobable contenant 70 % des spécimens telliniformes de Courrières.
E3 : ellipse équiprobable contenant 70 % des spécimens de Lens.
L1 : ellipse équiprobable contenant 70 % des Lioestheria mathieui [Kaïping] du type cycladiforme.
L2 : ellipse équiprobable contenant 70 % des Lioestheria mathieui [Kaïping] du type telliniforme.
L3 : ellipse équiprobable contenant 70 % des Lioestheria cf. mathieui du nord de la France [Escarpelle, Fosse 7].
L en mm
6,2
6,4
6,6
6,8
7,0
7,2
7,4
7,6
7,8
8,0
8,2
8,4
8,6
8,8
9,0
9,2
9,4
9,6
9,8
10,0
10,2

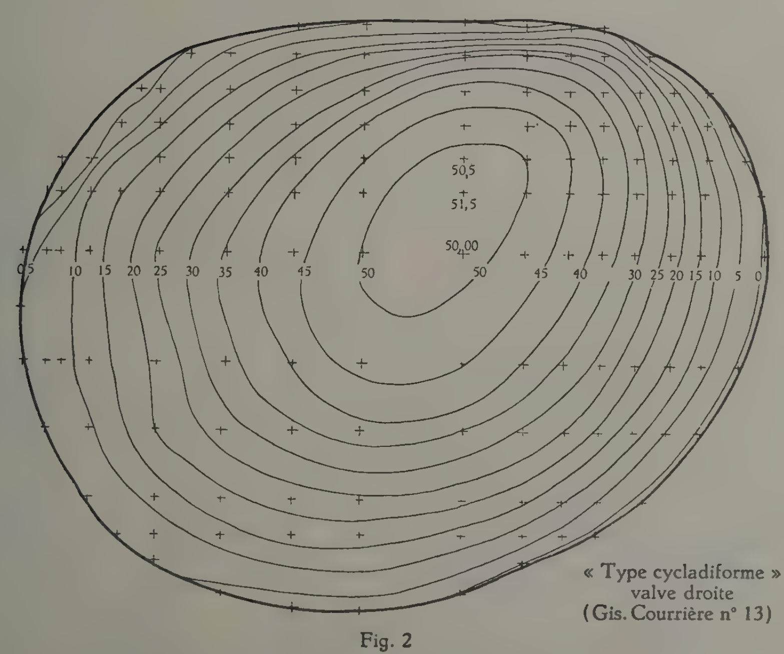
EUESTHERIA SIMONI (PRUVOST)
Cartogramme

Courbes hyposométriques à l'équidistance positive de 0,05 mm



« Type telliniforme »
valve droite
(Gis. Courrière n° 64)

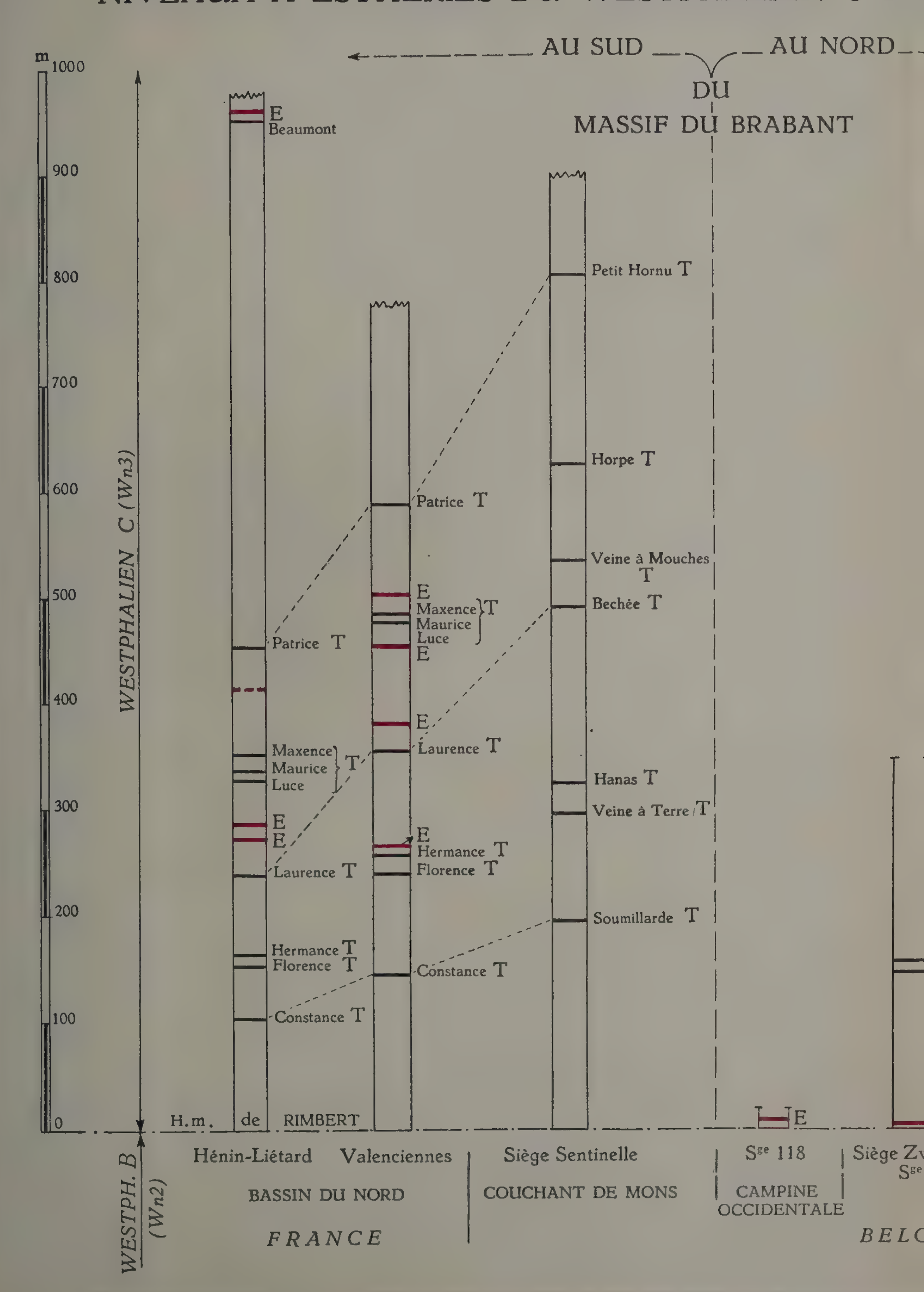
Fig. 1



« Type cycladiforme »
valve droite
(Gis. Courrière n° 13)

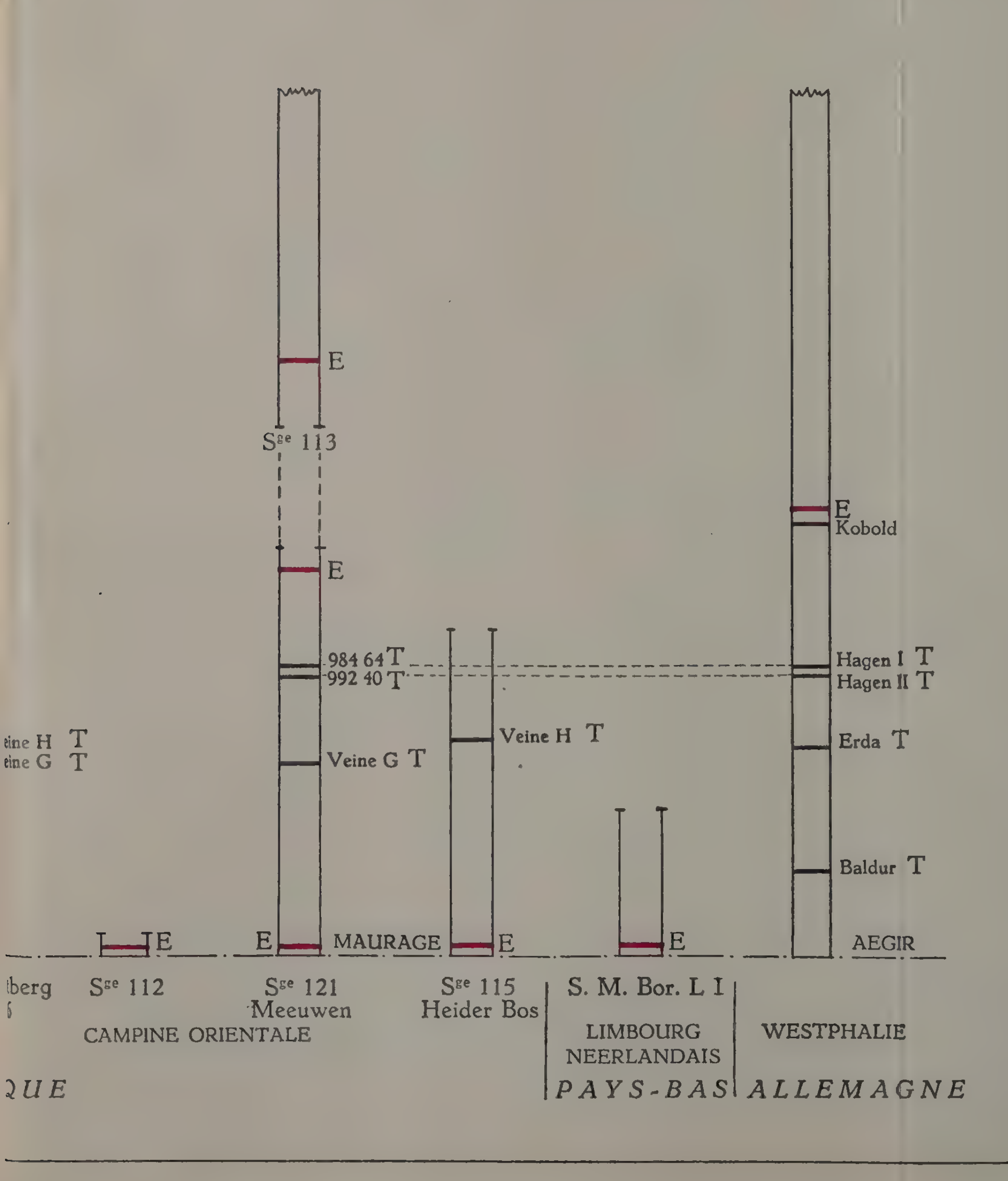
Fig. 2

Echelle : G = × 25
+ ... Point de mesure



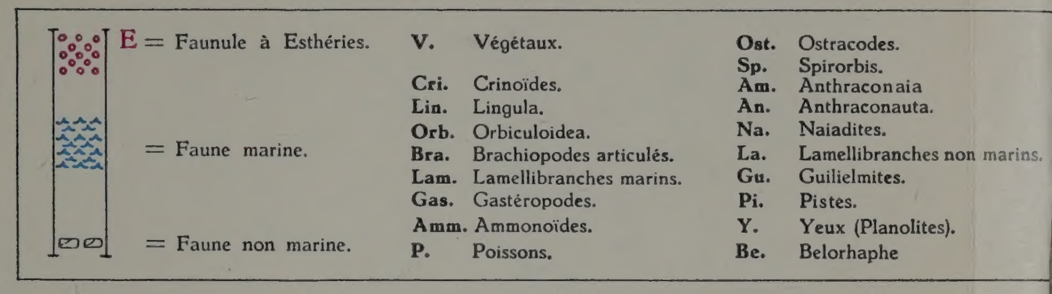
NIVEAUX A ESTHÉRIES DU WESTPHALIEN C DE
AU SUD
AU NORD
DU
MASSIF DU BRABANT
m
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
WESTPHALIEN C (Wn3)
WESTPH. B (Wn2)
E
Beaumont
Patrice T
Maxence
Maurice
Luce
T
E
E
Laurence T
Hermance T
Florence T
Constance T
H.m. de RIMBERT
Patrice T
E
Maxence
Maurice
Luce
T
E
E
Laurence T
E
Hermance T
Florence T
Constance T
Petit Hornu T
Horpe T
Veine à Mouches T
Bechée T
Hanas T
Veine à Terre T
Soumillarde T
E
Hénin-Liétard
Valenciennes
BASSIN DU NORD
FRANCE
Siège Sentinelle
COUCHANT DE MONS
Sge 118
CAMPINE OCCIDENTALE
Siège Z
BEL

ʟA BELGIQUE ET DES RÉGIONS VOISINES



POSITIONS DES BANCS A ESTHÉRIES DANS LES CYCLOTHÈ

LÉGENDE :



Vallée de Neath
Horizon marin entre
« Welsh » et « Red » Veine.

Lin. Orb.

5 E P.

d'après T. Robertson
1952.

Vallée de Neath
Coupe de Nant Hir
Horizon marin de « Cefn-Coed »

E

E

E

5 Cri. Lin. Ost. P.

d'après T. Robertson
1952.

Bassin de la Campine.
Siège de Zwartberg.
Horizon marin de Maurage.

E Ost.
E Ost. Y. La.
E Ost. P. Gu.
E
E Be. Gu. Ost. P. V.
E
Lin. Ost. P. Y. V.
E /Lin.
21 Lin. Orb. Bra. Lam. Gas. Amm.

d'après H. Chaudoir (1949)
et A. Pastiels

Sondage de Calverton Lodge.
Niveau du
« Main Estheria Band ».

Na.

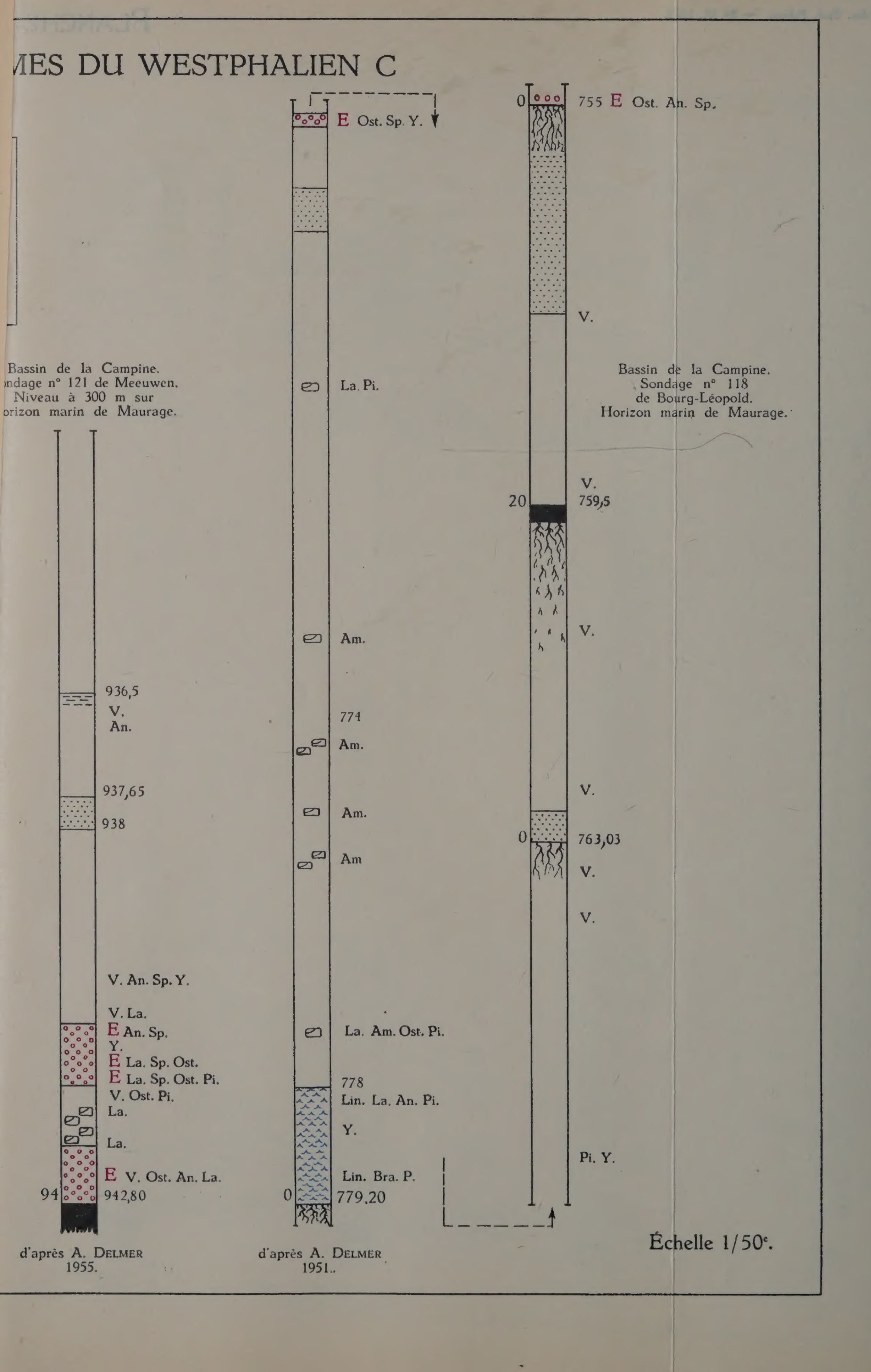
E

15 421

d'après W. Edwards
et C. Stubblefield
1948.

S
H

...MES DU WESTPHALIEN C



IMPRIMERIE HAYEZ, s.p.r.l.
112, rue de Louvain, 112, Bruxelles
Gérant : M. Hayez, av. de l'Horizon, 39
Woluwe-Saint-Pierre

8. — H. CHAUDOIR, CH. ANCION, A. PASTIELS et Y. WILLIÈRE, *Étude géologique du Bassin houiller de Liège. Le massif de Herve. Région occidentale*, in-4° 1951

9. — W. VAN LECKWYCK, A. BIOT, F. DEMANET, A. PASTIELS et Y. WILLIÈRE, *Étude géologique du Bassin houiller de Charleroi. La concession Tergnée-Aiseau-Presle* (Première partie), in-4° 1951

10. — W. VAN LECKWYCK, J. SCHEERE, F. DEMANET et Y. WILLIÈRE, *Etude géologique du Bassin houiller de Mons. Lithologie, Flore et Faune du Westphalien C dans la partie occidentale du Massif du Borinage*, in-4° 1951

11. — W. VAN LECKWYCK, F. DEMANET, Y. WILLIÈRE et H. CHAUDOIR, *Étude géologique du gisement houiller d'Andenne-Huy. Le Namurien dans le Bassin d'Andenne*, in-4° 1952

12. — CH. DELEERS et A. PASTIELS, *Contribution à l'Étude biométrique de* Lingula Mytilloides SOWERBY *du Westphalien de la Belgique*, in-4° 1952

13. — F. STOCKMANS et Y. WILLIÈRE, *Végétaux namuriens de la Belgique* : Atlas, in-4° 1952
Texte, in-4° 1953

14. — D. LAURENTIAUX, *Découverte d'un Homoptère Prosboloïde dans le Namurien belge*, in-4° ... 1952

15. — H. CHAUDOIR, L. LAMBRECHT, A. PASTIELS et Y. WILLIÈRE, *Étude géologique du Bassin houiller de Liège. La concession Espérance, Violette et Wandre*, in-4° 1952

16. — A. PASTIELS, *Étude biométrique des* Anthracosiidæ *du Westphalien A de la Belgique. Les* Carbonicola *du toit de la couche « Huit Paumes ». Bassin de Charleroi*, in-4° 1953

17. — H. CHAUDOIR, L. LAMBRECHT, A. PASTIELS et Y. WILLIÈRE, *Étude géologique du Bassin houiller de Liège. Les concessions Cheratte et Argenteau-Trembleur*, in-4° 1953

18. — R. FLORIN, *Note on* Ullmannia *from the Upper Permian Formation of north-eastern Belgium*, in-4° 1954

19. — J. SCHEERE, *Contribution à l'étude des Tonstein du Terrain houiller belge*, in-4° 1955

20. — A. PASTIELS et Y. WILLIÈRE, *Étude géologique du Bassin houiller de Charleroi. La concession Trieu-Kaisin*, in-4° 1954

21. — *Volume jubilaire en hommage au Chanoine* FÉLIX DEMANET, in-4° (Hors Série) 1955

22. — A. PASTIELS, *Étude géologique du Bassin houiller de Charleroi : Recoupes des niveaux marins de Gros Pierre* (Wn1c) *et de Quaregnon* (Wn2a) *dans la concession « Mambourg, Sacré Madame et Poirier Réunis »*, in-4° 1955

23. — F. STOCKMANS et Y. WILLIÈRE, *Végétaux namuriens de la Belgique. II. Assise de Chokier, zone de Bioul*, in-4° 1955

24. — F. HODSON, *Marker horizons in the Namurian of Ireland, Britain, Belgium and Western Germany*, in-4° 1957

25. — L. LAMBRECHT et P. CHARLIER, *Étude géologique du Bassin houiller de Liège. Le Westphalien inférieur et le Namurien de la région Cheratte-Argenteau*, in-4° 1956

26. — J. SCHEERE, *Nouvelle contribution à l'étude des Tonstein du Terrain houiller belge*, in-4° 1956

27. — A. PASTIELS, *Contribution à l'étude des Foraminifères du Namurien et du Westphalien de la Belgique*, in-4° 1956

28. — A. WÉRY, *Contribution à l'étude lithologique de quelques poudingues, grès et schistes du Namurien du Synclinal de Namur (districts d'Andenne-Huy, de la Basse Sambre et de Charleroi) et du Synclinal de Dinant (bassin d'Assesse)*, in-4° ... ... Sous presse

29. — L. LAMBRECHT, A. PASTIELS et Y. WILLIÈRE, *Étude géologique du gisement houiller d'Andenne-Huy. Le Westphalien inférieur dans la concession Halbosart-Kivelterie-La Paix Dieu (Province de Liège)*, in-4° ... ... Sous presse

30. — P. PIÉRART, *Stratigraphie et Palynologie de la zone de Neeroeteren (Westphalien C supérieur) en Campine belge*, in-4° ... ... Sous presse